



## Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

## Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

## Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE



CU61290335

549.9455 Ac4

Mineralogia della To

Mineral. Dep't

D549.945.5

Ac4

**Columbia University  
in the City of New York  
Library**



From the Bequest  
of  
F. A. P. Barnard, LL.D.  
Pres. of Columbia College, 1864-1889  
and  
Mrs. M. M. Barnard





100

**MINERALOGIA**  
**DELLA TOSCANA**

**STUDJ**

**DI**

**ANTONIO D'ACHIARDI**

**Ajuto al Professore di Mineralogia e Geologia  
nell'Università di Pisa**

.....  
**VOL. I.**  
.....

**PISA**  
**TIPOGRAFIA NISTRI**  
—  
**1872**



# PREFAZIONE

## I.

Se vi ha paese, che offra copia e varietà di minerali, egli è senza dubbio nella nostra Italia questa prediletta Toscana, nella quale ogni sorta di fenomeno naturale sembra abbia fatto a gara per accrescerne le meraviglie, e ove insieme a quelle che la natura oggi ci schiude, altre e non minori ce ne svelano le reliquie dei tempi che furono. L'arte mineraria è vecchia fra noi; la sua storia si perde nelle tenebre del passato; nè io certo tenterò dissiparle, bastandomi ricordare in brevi parole quali fossero le sue principali vicende, con lo scopo di far conoscere come si abbia a che fare con un paese classico, nel quale da lungo correr di secoli tutto ha contribuito ad accumulare i mezzi per uno studio accurato dei prodotti sotterranei del suolo.

È noto che fino dalla più remota antichità qui da noi si cavavano miniere, si fondevano e battevano metalli, si tagliavano e scolpivano travertini, marmi e alabastri, s'incidavano calcedonj e diaspri; e di quest'arte antichissima restano le vestigia nei pertugi delle montagne, nelle corrose monete, nei bronzi e nelle pietre maestrevolmente effigiati. All' Elba, a Campiglia, alla Castellina marittima, nei monti di Massa la metallifera, sulle Alpi Apuane ed altronde si osservano ancora le buche e i pozzi per i quali l'industrioso

*D' Achiardi.*

AUG 10 1904 Brockhous 486  
ms 3 Oct 1904

popolo etrusco cavava il minerale dalle viscere della terra e che ora sono o franati o ripieni o nascosti da annose selve. Ivi si rinvencono pure gli arnesi usati dai cavaatori e lì presso le rovine o dirò meglio gli avanzi delle fonderie e dei fusi metalli negli immensi mucchi di scorie, che con la loro copia e natura ci attestano ricchezza di prodotti e durata lunghissima di lavori. Sui poggi aridi e deserti, in mezzo alle selve, per le valli appestate dalla mal'aria si scavano anche oggi i preziosi resti di quell'arte stupenda di batter metalli, onde furon famosi gli Etruschi, e che raccolti nei musei a Chiusi, Arezzo, Cortona, Volterra ed altrove formano la meraviglia dei visitatori. La storia, la poesia, la tradizione ci parlano di quell'arte e di quell'industria; Chiusi, Populonia, Volterra battevano moneta; armi vendevano, come oggi Brescia e Verona, allora Populonia medesima e Arezzo; si facevano statue, candelabri, idoli da per tutto; il rame etrusco era ricercatissimo in Grecia e dai ricchi porti delle nostre maremme partivano le navi cariche di metalli greggi e lavorati per le varie parti d'Europa. L'oro si riduceva in lavori finissimi e le filigrane, che se ne facevano e si disseppelliscono dopo tanto tempo, uguagliano in bellezza e rifinitezza di lavoro le attuali di Genova. D'oro e d'argento si faceano pure monete, come ne fanno fede quelle dissotterrate a Populonia, che hanno per effigie Vulcano e per arme il martello, le tanaglie e l'incudine, simbolo e segni del lavoro dei metalli. E anche il piombo era usato in quella città, che forse insieme all'argento si otteneva dalle vicine cave, che ora traggono il nome dal paese di Campiglia. Del ferro si sa del pari quanto fosse adoprato e si sa che Populonia ne forniva armi eccellenti sia che lo prendesse dall'Elba, sia dalle cave continentali; e all'Elba pure e rame e ferro si cavava e fondeva, ond'ebbe per le sue fornaci ardenti il nome di *Æthalia*.

Si ha dunque un luminoso periodo dell'istoria dell'arte mineraria, che risale a remotissimi tempi, e gli oggetti dissepoliti ce ne svelano le fasi, che son ben distinte dagli

eruditi e la prima delle quali ha suo principio nel bujo, che accompagna le origini di quel popolo, le cui memorie si coprono di tanto mistero. Ma se quegli oggetti summentovati sono preziosa messe per l'archeologo, anche il naturalista non ve ne trova minore; che nei mucchi, non già di schiuma ma di minerale scartato, che si rinvencono in prossimità delle antichissime cave, tutti si trovano i prodotti di esse, e là si possono raccogliere non di rado belle e svariate cristallizzazioni. E belle e diverse ne furono infatti raccolte, come talune che si ammirano nelle nostre collezioni, ond'ècco una prima sorgente dei minerali che andrò mano a mano descrivendo ed il perchè abbia stimato necessario premettere queste poche parole.

Non sempre però è dato decidere se gli ammontati spurghi di minerale appartengano ai tempi etruschi o posteriori; spesso saranno accumulati e confusi quelli degli uni con quelli degli altri. Comunque sia certo è che ve ne sono degli antichissimi, senza dubbio di quando fioriva l'arte mineraria in Etruria; mentre altri sono più recenti e appartengono ai tempi, nei quali rivisse quest'arte dopo essere giaciuta negletta per molti secoli sotto il giogo romano.

I Barbari tennero dietro ai dominatori di Roma e portando seco lo sterminio e la morte dettero l'ultimo colpo a questa bella regione, che non si riebbe più per secoli e secoli. Populonia, Volterra, Roselle, Vetulonia, Chiusi disfatte o quasi distrutte: le castella, le campagne arse e devastate; gli abitanti uccisi o cacciati; ogni industria morta con essi. Ecco i tempi d'allora. Ai quali altri succedettero nuovi e diversi. I comuni medioevali sursero in mezzo ai feudi longobardi; alcune città ripresero vita e vigore; altre si fecero arcipotenti in terra o in mare; le arti e le industrie riflorirono; le miniere furono aperte di nuovo e per le nostre maremme, nelle nostre Alpi Apuane risorsero fonderie ed officine. In molti luoghi veggonsi i segni dei ripresi lavori; nuovi scavi e nuovi scarti ricoprono

i vecchi cumuli e cento documenti ci attestano del risorgere a nuova vita dell'arte mineraria. I signori delle castella e le repubbliche ribatterono per secoli in moneta i propri metalli. Il rame di Massa marittima, i cui statuti (1) trattano spesso di cave e miniere, fu nuovamente ricercato oltre mare e oltre monte facendone testimonianza un contratto stipulato fra il duca di Brabante e i Bardi di Firenze per mandar il rame ad Anversa. L'allume e il vetriolo si cavarono da per tutto ove si ritrovarono; ma con tutto ciò nè la industria mineraria progredì, nè ritornarono floride le maremme, chè anzi per le continue dispute, guerre e macelli fra paese e paese, fra vescovi e repubbliche, fra feudatario e feudatario e fra questi e il popolo, aggiuntevi le carestie e le pesti, si ridussero a tale chè la desolazione vi tornò da capo più spaventevole di prima, nè mai furono come allora.

Soltanto sul finire del secolo passato cominciò un'era nuova, che si continua e progredisce in questo, nel quale con nuovi ingegni e nuova scienza le miniere furono riaperte, coltivate inospiti lande, fondate nuove castella; ma non siamo che al principio dell'opra; la mal'aria appesta tuttora gran parte delle già floride e popolate maremme; le selve crescono sulle antiche città arse e disfatte; le onde del mare ripercuotono invano le mute marine. Ciò è vero pur troppo, come è pur vero che un po' di sosta è successa a quella smania febbrile di tutte riaprire e scavare le abbandonate miniere; ma l'impulso dato non è finito per questo, e dal progresso attuale, se non in tutte le sue singole parti certo nell'insieme costante e volgente al bene delle nostre terre, giova sperare seguito migliore, ottima fine.

Tale fu la vicenda dell'industria mineraria in Toscana,

(1) Simonin (*Ann. des Mines*, 5. ser. T. XIV, p. 557, 1858) parlando dell'arte mineraria fra noi nei tempi passati riporta molte delle parole usate nel codice massetano sulle miniere, parole dalle quali apparisce che nel medio evo quell'arte fiorì per cagion dei Tedeschi, che signoreggiavano in buona parte d'Italia. Basti per tutte citare le seguenti « Guerchi (lavoranti) da *Werk*, cofaro (rame) da *Kupfer*, arzeſà (scoria) da *Erzhofen*, arialla (magazzino da minerale) da *Erzhalle* ».

la quale prosperò e decadde a seconda dello stato ora florido ora miserabile del paese. Io non intesi tessere una storia; tutt'altro: ma solo indicare sulle generali quale ella fosse, riserbandomi di dare ulteriori notizie sulle diverse miniere, quando m'accada descrivere le specie. Quel poco che dissi io dissi solo per far conoscere i legami che passano fra le vicende enumerate e i minerali da descriversi.

Infatti già dissi come dei minerali accumulati negli avanzi dell'etrusche lavorazioni taluni siano stati raccolti e si conservino nei musei; onde quand'altro non fosse, avremmo da ciò argomento a giudicare della natura delle miniere scavate in addietro anche se non fossero state più tocche dalla mano dell'uomo. Lo stesso è a ripetersi per l'escavazioni del medio evo, delle quali fu pur detto testè che in molti luoghi si osservano i cumuli delle materie scavate e le loppe o schiume di quelle fuse. Anche di queste e di quelle i saggi si conservano nei vari musei e ne possiede pure questo di Pisa. Finalmente i più belli esemplari e più numerosi provengono dagli scavi intrapresi in quest'ultimo secolo, e di essi il nostro museo è ricco più di ogni altro d'Italia in grazia del Santi, del Pilla, e segnatamente di Paolo Savi, che ne fu direttore generale, e di Giuseppe Meneghini che è ora; i quali per essere stati sempre chiamati sia ad esaminare, sia a giudicare, sia a dirigere i nuovi lavori hanno sempre recato seco larga preda di minerali raccolti da loro stessi e per ciò doppiamente pregevoli. Che se talune delle riescavate miniere sono oggi abbandonate di nuovo; se più non si penetra in taluni pozzi o sotterranei donde già si estrassero preziose e stupende cristallizzazioni, ciò non toglie che queste non si possano ora comodamente studiare, e siccome le sono raccolte in gran copia nel museo di Pisa, così dallo studio di esse ben si può arguire, come già in altri tempi fu fatto sul posto, della natura dei filoni e delle rocce che li racchiudono. E in questo stesso museo anche più abbondanti sono i saggi che vi si conservano delle miniere attive,

poichè dai proprietari di esse, dagli ingegneri o da altri ne sono stati fatti sempre ripetuti doni ai sullodati professori; i quali hanno pure in più tempi comprati moltissimi minerali e rocce, specialmente dell'Elba, da persone intelligenti e degne di fede; onde concludo col dire, che se vi ha museo che dei prodotti minerali della Toscana sia più di ogni altro fornito egli è senza dubbio questo nostro di Pisa.

Per ciò trovandomi in mezzo a tanta copia di minerali ricchezze, mi venne in animo di accingermi a studiare le nostre collezioni con la massima diligenza pezzo per pezzo, non per offrire al pubblico una completa Mineralogia di questa parte d'Italia, ma soltanto uno studio accurato e coscenzioso di quelle specie minerali, che ebbi agio di comodamente e diligentemente studiare.

## II.

Bella e utile cosa sarebbe scrivere un trattato, scompleto il meno possibile, della Mineralogia di questa regione, come bella e utile cosa sarebbe far ciò per ogni altra parte d'Italia; ma per raggiungere l'intento (si trattasse pure di una sola provincia) ei converrebbe prima conoscere per filo e per segno tutto quanto è stato scritto in proposito sì da nostrani che da forestieri e avere studiato non solamente le collezioni proprie e del proprio paese, ma sì ancora tutte le altre e visitati tutti i luoghi, donde si scavarono e scavano i minerali che formar dovrebbero soggetto del lavoro; converrebbe cioè esser sicuri di nulla aver trascurato e poter dire senza tema d'essere smentiti, *questo è quanto si sa*. Ciò sarebbe per me troppo difficile impresa, ond'io ho riputato migliore accingermi a più modesto, ma non per questo meno utile studio dei minerali toscani da me esaminati; ed eccomi a discorrere le mie osservazioni, poichè appunto io volli tutto da me medesimo esaminare e sperimentare per poter dire almeno: *ecco quanto io stesso ho coi miei occhi osservato*.

Per due vie si giunge a comporre un libro, sia ordinando i fatti osservati e le deduzioni tiratene dagli altri, per lo che abbisogna erudizione non comune; sia ponendovi in luce i propri lavori e i propri pensieri; l'un modo e l'altro potendosi anche accoppiare in un solo più completo e perfetto, ma insieme anche difficilissimo. Dei due ho preferito il secondo, senza peraltro trascurare l'ajuto del primo, ma servendomene solo accidentalmente; nè per ciò mi si accusi di presunzione, essendochè nella scienza lo scetticismo sia fondamento di verità. Il dubbio ci spinge a sperimentare di nuovo; con ripetute prove si riconoscono vecchi errori, che altrimenti si eternerebbero; e se vero è che noi stessi possiamo errare, ciò null'altro significa se non che bisogna dubitare anche di noi medesimi e non stancarci mai dal provare e riprovare. Ogni volta che le proprie osservazioni confermino quelle degli altri, la sicurezza che si acquista tanto maggiore dei fatti è ben largo compenso alla fatica durata; e ogni nuova riprova è un lampo di luce sulla via della verità. Se io avessi invece osato por mano a comporre un libro della Mineralogia toscana, oltrechè avrei certo fatta opera scompletissima, ne sarebbe anche venuto per necessaria conseguenza che la maggior parte del lavoro non sarebbe stato mio; ma avrei dovuto accattare da questo o da quello, di qua e di là, notizie e asserzioni, di cui null'altra garanzia avrei potuto dare che la mia od altrui fiducia alla fonte donde fossero state attinte. Così invece, facendo come ho fatto, posso dire di aver tutto o quasi tutto osservato e sperimentato da me medesimo e se pur talvolta dovrò parlare per la bocca d'altri, ciò non farà che la massima parte del lavoro non mi appartenga e non ne possa esser garante come di cosa mia.

Ei mi converrà tenermi agli altrui scritti e osservazioni discorrendo la storia, la natura e lo stato di alcune miniere, e lo stesso farò trattando di varie specie, sia per loro stesse non conoscendole e pur trovandole o citate o de-

scritte nei libri, sia per la giacitura loro quand'io non sia stato sul posto; ma tutto ciò farò brevemente e avendo sempre la più gran cura di avvertire quando parli di cose dette e osservate da altri. E qui mi cade in acconcio di rammentare l'ajuto che mi hanno porto i miei maestri Savi e Meneghini, i quali avendo in più tempi e in più volte visitati alcuni luoghi, ov'io non sono mai stato, me ne porsero le più particolari notizie e con la loro scienza e dottrina molti dubbi mi dissiparono dall'animo e molte verità amichevolmente mi apersero; ond'io rendo loro pubbliche grazie.

E ora ritornando a bomba ripeterò: argomento principale di questo lavoro essere i minerali toscani e principalmente quelli del museo di Pisa, pervenutivi dalle provincie di Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno, Lucca, Massa-ducale, Pisa e Siena, che presso a poco costituiscono quella parte d'Italia che si comprende col nome di distretto minerario di Firenze, sostituendovi al territorio dell'Umbria quello di Massa-ducale e in special modo quella porzione di esso che rimane dalla riva sinistra della Magra. Non di tutte queste provincie il nostro museo possiede ugual copia di minerali; Pisa e Livorno (quest'ultima per motivo dell'Elba) vengono in prima linea; succedono Lucca, Grosseto, Siena e Massa-ducale; indi le altre, e una tal differenza ben s'intende ripensando e alla natura diversa del suolo e alla distanza pur diversa dei vari luoghi, per lo che anche la parte descrittiva di questo lavoro converrà che secondi una tale diversità. Ma non per tanto ciascun minerale a qualunque provincia appartenga sarà da me sempre descritto con la medesima cura, se non che nè di tutte le specie, nè di tutti i luoghi potrò dire con ugual diffusione, prendendo sempre per norma l'importanza del soggetto.

Quand'ho potuto e l'ho creduto necessario non ho trascurato alcuno degli essenziali caratteri specifici; ma tutti gli ho da me medesimo verificati. Così per primo le forme

crystalline, nel determinare le quali ho messo il massimo studio, distaccando dalla roccia i più nitidi cristalli e misurandone ogni angolo al goniometro a riflessione e solo in alcuni pochi casi a quello di applicazione e non fidandomi mai di giudicare a vista. Intorno all'esattezza delle misure prese è inutile che io dica aver cercato di usare la massima diligenza; ma mi conviene al tempo stesso avvertire che quest'esattezza non arriva al minuto e tanto meno alle frazioni di minuto; poichè non avendo avuto a mia disposizione che un goniometro che sul nonio mi segnava soltanto i minuti di 4 in 4, così ho dovuto contentarmi di questa divisione. Là dove però mi faceva difetto l'istrumento ho cercato di supplire con ripetere più e più volte le misure, specialmente trattandosi di forme incerte o nuove, delle quali mi giova avvertire non aver tenuto conto che di quelle sole che offrivano mezzo a non dubbie osservazioni. Queste forme nuove son poche, e qui debbo render grazie al dottor Giovacchino Monselles, intelligente cultore delle scienze matematiche e naturali, dell'ajuto prestatomi nel calcolare taluni dei simboli loro.

Dopo le forme cristalline ho tenuto conto del colore, della lucentezza, della durezza, del peso specifico, del modo di comportarsi al cannello ferruminatorio: di tutti quei caratteri cioè che conducono alla determinazione della specie. Della maggior parte di essi non giova discorrere; dirò soltanto di alcuni. Per la durezza mi son servito dei minerali, che formano la così detta scala di Mohs, generalmente adottata; quindi i numeri dall'uno al dieci (1-10) ne esprimono i dieci gradi (*Talco, Gesso, Calcite, Fluorina, Apatite, Ortose, Quarzo, Topazzo, Corindone, Diamante*). Il peso specifico è stato sempre riportato al grado di massima condensazione dell'acqua distillata, cioè circa ai 4° del termometro centigrado. Per il solito ho fatto tre pesate; ma quando nei primi numeri ottenuti ho trovato una qualche differenza notevole ho ripetuto più e più volte la prova. In quanto alla materia adoperata quand'ho potuto

ne ho pesato uno, due, tre e anche più grammi per ciascuna prova, mutandola ogni volta; ma quando ciò mi è stato impossibile (per fortuna nel minor numero dei casi) ho ripetuto più volte la pesata sugli stessi frammenti e mi son dovuto contentare anche di poche centinaia di milligrammi e anche di meno; nel qual caso peraltro non dimenticherò mai di avvertirlo. La bilancia di cui mi sono servito era sensibile fino a  $\frac{1}{4}$  milligrammo. Le reazioni al cannello ferruminatorio mi hanno giovato moltissimo, ma non tutte furono da me sperimentate, essendochè il più delle volte mi sia limitato a provare la fusibilità e il modo di comportarsi con il borace. Ogni qualvolta però le altre e diverse prove erano necessarie alla determinazione della specie io non le ho certo trascurate, e ciò è a ripetersi anche per alcune semplici reazioni di analisi qualitativa, per le quali ho adoperato reagenti preparatimi nel laboratorio di Chimica della nostra Università dal mio amico e collega Giuseppe Scurati-Manzoni.

Oltre a ciò in molti casi a questi mezzi di distinzione ho pure aggiunto l'analisi quantitativa, che non avendo potuto fare da me medesimo mi fu più e più volte fornita dagli amici miei Adelson Gherardi, già ajuto alla cattedra di Chimica farmaceutica, e Francesco Stagi assiduo cultore delle scienze naturali, e di ciò loro so grado.

Finalmente poche parole debbo pur dire sull'ordine sistematico della parte descrittiva del mio lavoro e sull'annotazione cristallografica.

Rispetto al primo ho tenuto dietro agli insegnamenti della Chimica moderna tenendo altissimo conto dell'equivalenza atomica; nè su ciò intendo trattenermi ulteriormente, bastando leggere le formule preposte a ciascuna specie e le poche parole che precedono ciascuno dei grandi e piccoli gruppi, nei quali ho partito i nostri minerali, per intendere il concetto che mi ha guidato. Avvertirò solo in quanto alle formule che per ciascuna ho fatto sempre il computo delle varie analisi, non contentandomi di prender per buono ed

esatto tutto ciò che viene da altri asserito, e in quanto alla classazione che la si fonda sulla maggiore o minore elettronegatività dei corpi componenti i minerali.

E ora eccomi a dire dell'annotazione cristallografica. Tra i vari sistemi, e pur troppo son tanti! ho prescelto quello del Miller e del Whewell, che è pur seguito fra i mineralogisti italiani dal Sella e dallo Strüver, e l'ho usato malgrado che per la determinazione delle varie forme mi sia servito più che d'altro dei lavori del Des-Cloizeaux, Dufrenoy, Dana e Rath. Per ciò, adoperando questi autori annotazioni singolari e diverse, ho dovuto ridurre i simboli loro in quelli da me usati e per una tale riduzione mi son servito degli specchietti comparativi preposti ai trattati di Mineralogia di ciascuno di essi. Nè contento di ciò per evitare errori, nei quali potrei esser caduto, trattando delle singole specie quando dirò delle forme loro al simbolo da me adoperato aggiungerò in nota o fra parentesi quello cui ho riferito le mie misure, avvertendo da quale autore e da qual libro sia stato tolto: onde il lettore sarà sempre in grado di riconoscere l'origine dei possibili sbagli, riportandosi ai simboli chiusi fra parentesi o scritti in nota, dai quali, lo ripeto, mi son sempre partito nel calcolare gli altri.

Nell'annotazione da me usata per ciascuno dei sei sistemi di cristallizzazione si adotta sempre un sistema di tre assi  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , sui quali la forma scelta per primitiva o fondamentale taglia i parametri  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , in funzione dei quali si scrive il simbolo  $mnp$  di una faccia qualunque.  $A$ ,  $B$ ,  $C$  sono le tre intersezioni degli assi, cioè:  $A=y \mid z$ ;  $B=x \mid z$ ;  $C=x \mid y$  o in altri termini  $A$  è lo spigolo che fanno fra loro le facce  $010$ ,  $001$  dalla cui intersezione risulta l'asse  $x$ ;  $B$  è lo spigolo delle facce  $100$ ,  $001$ , dalla cui intersezione risulta l'asse  $y$  e  $C$  lo spigolo delle facce  $010$ ,  $100$ , dalla cui intersezione risulta l'asse  $z$ . L'asse  $x$  si suppone diretto da destra a sinistra; l'asse  $y$  dall'avanti all'indietro; l'asse  $z$  dall'alto al basso e si considerano come

loro prolungamenti i segmenti intercettati dalle facce al di sotto del loro punto d'incontro. Il parametro  $a$  è preso sull'asse  $x$ ,  $b$  su  $y$  e  $c$  su  $z$ .

Nel sistema monometrico si ha  $a=b=c$  e  $A=B=C=90^\circ$ . — Per simbolo dell'intero sistema può adoperarsi il numero I.

Nel sistema romboedrico si ha pure  $a=b=c$  e  $A=B=C > 0 < 90^\circ$ . Il simbolo generalmente adottato per esso è la lettera R. — Per questo sistema esistono le maggiori differenze fra le varie annotazioni. Rose riferisce tutte le forme di esso a quattro assi, tre uguali e intersecantisi ad angolo di  $60^\circ$  e un quarto normale sul piano dei primi tre. Questo quarto asse corrisponde all'asse di simmetria. Levy, Naumann, Dana e altri le repartiscono invece in due gruppi a seconda che presentano simmetria romboedrica o esagonale, onde nella riduzione dei simboli conviene por mente a ciò per evitare errori, nei quali è facile cadere. Io invece seguendo Sella, Schrauf e altri valenti cristallografi attuali ho adottato per tutte le forme di questo sistema tre soli assi e con ciò lo studio non solo si rende molto più semplice, ma si ha anche il vantaggio di aver sempre un modo costante di valutare i rapporti delle facce a qualunque forma appartengano.

Nel sistema dimetrico  $a=b; c < 0 > a$  e  $A=B=C=90^\circ$ . Il simbolo del sistema può scriversi col numero II. Per evitare equivoci conviene notare come Naumann e Dana adottino la lettera  $a$  per il parametro dell'asse principale e diverso, che è invece distinto da noi e pur ancor dal Rose e dal Weiss con la lettera  $c$ .

Nel sistema trimetrico  $A=B \neq C=90^\circ$ ;  $a, b, c$  fra loro diversi, scegliendosi  $a > b$ . Il simbolo del sistema può scriversi col numero III. Anche per esso noterò le differenze fra le lettere adoperate ad esprimere i diversi parametri a seconda degli autori, che non tutti prendono sui medesimi assi i parametri corrispondenti:

In questo lavoro . . . . .	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Dana . . . . .	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
Naumann . . . . .	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>
Weiss e Rose . . . . .	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>

Nel sistema monoclinico, che può designarsi col simbolo  $\bar{1}$ , si ha  $A=C=90^\circ$ ;  $a, b, c$  ineguali; ossia dei tre assi, su cui si prendono parametri differenti,  $y$  fa angolo retto con  $x$  e con  $z$ , i quali due s'intersecano fra di loro ad angolo obliquo (B). I cristalli si collocano in modo che  $z$  resti verticale,  $y$  orizzontale e normale all'osservatore e  $x$  inclinato su  $z$  da destra a sinistra, in modo che sia acuto e a destra l'angolo  $x \circ z$  e ottuso e a sinistra l'angolo  $x' \circ z$ , essendo  $\bullet$  punto d'intersezione degli assi e  $x'$  il prolungamento dell'asse  $x$ . E qui è mestieri avvertire, che alcuni, fra i quali Sella e Schrauf, collocano invece l'angolo ottuso a destra e l'acuto a sinistra, ossia considerano come asse  $x$  quello che da Dana e da me pure è riguardato come suo prolungamento, essendo al di sotto del punto d'intersezione degli assi. Per ciò i simboli, che hanno l'indice  $m$ , riferibile all'asse  $x$ , con segno negativo nella notazione da me adottata, secondo Sella e Schrauf dovrebbero invece avere quello stesso indice con segno positivo. Altri invece anzichè porre a destra o a sinistra l'angolo ottuso degli assi  $x : z$ , lo collocano dirimpetto sia sul davanti sia sul di dietro; ma basti di ciò, che stimo inutile dimostrare la convenienza di un unico modo per tutti i sistemi. Ecco ora quali sono le differenze fra i vari autori:

In questo lavoro e secondo Weiss e Rose . . . . .	<i>a</i> : <i>b</i> : <i>c</i>
Naumann e Dana . . . . .	<i>b</i> : <i>c</i> : <i>a</i>

Nel sistema triclino, rappresentato dal simbolo  $\bar{111}$ ,  $A, B, C$  sono fra loro disuguali e così pure i tre parametri  $a, b, c$ .

Le forme emiedriche a qualunque sistema appartengano, saranno contrassegnate coi segni stessi usati dal Sella, cioè

con la lettera greca  $\chi$  le emiedrie a facce inclinate, con  $\pi$  quelle a facce parallele e con  $\alpha$  le emiedrie dissimetriche; e trattandosi del sistema dimetrico con  $\lambda$  le emiedrie a facce inclinate degli ottaedri e diottaedri di second'ordine.

Debbo inoltre notare che circa alla scelta della forma primitiva delle varie sostanze minerali ho seguito fedelmente il Dana. (*A sistem of Mineralogy*, 1868), salvo poche eccezioni relative in special modo ai silicati, per i quali mi sono attenuto talvolta al Des-Cloizeaux (*Manuel de Minéralogie*, Tom. I. Paris 1862) o ad altro autore. Per ciò non ho stimato necessario riportare per ciascuna specie le proporzioni degli assi, ossia i rapporti dei parametri e quei valori angolari che servono a determinare le forme fondamentali, bastandomi avvertire una volta per sempre che non dimenticherò mai di notare quando mi sia partito da altra forma primitiva e da altri parametri di quelli adottati dal celebre mineralogista americano. Finalmente discorrendo le varie misure da me prese avrò pur cura di porre a riscontro i valori calcolati che si trovano nei libri di Dana, di Dufrenoy, di Delafosse, di Rath, di Des-Cloizeaux o di altri, avvertendo sempre di quale di essi.

Circa i nomi delle specie debbo dire finalmente che sono quelli stessi del Dana salvo poche eccezioni e piccole differenze e quando l'une o l'altre sussistano porrò fra i sinonimi inglesi (*Engl.*), tedeschi (*Germ.*) e francesi (*Fr.*) anche il nome specifico usato dal Dana.

Ecco spiegato il modo da me seguito in questi studii; modo che mi sembra, se non m'inganno, assai diverso da quello tenuto da altri fin qui. — Molti trattarono della Mineralogia toscana: chi pubblicando cataloghi dei minerali di questo o quel museo, di questa o quella provincia; chi egregiamente illustrando questa o quella specie; chi occupandosi a preferenza o soltanto di miniere e dei minerali utili dimenticando o trascurando gli altri; nessuno ch'io sappia trattò diffusamente ed ugualmente di tutte le specie;

ond' io credei ben fatto accingermi a questi studii per riparare a una tale mancanza, per fare almeno un primo passo verso sì fatta meta. Chi poi volesse conoscere a fondo l'istoria dell'arte mineraria fra noi o di questa o quella miniera; chi volesse conoscere le singole memorie o i diversi trattati che si pubblicarono sulla Mineralogia e Geologia di Toscana legga i libri i di cui titoli, compresi il nome dell'autore e della città dove furono stampati, ho raccolto in un'appendice bibliografica, la quale per altro, quantunque mi sia studiato di fornire il meglio possibile, non si può certo dire completa. Comunque sia essa non deve considerarsi che come una prova, come un incitamento a far meglio.

Dal canto mio adunque ho fatto quel che poteva; facciano gli altri quel che possono ciascuno per la propria collezione, ciascuno per il proprio paese, estendendo lo studio ai minerali sia di una regione come la Toscana, sia di una provincia, sia di un solo comune, sia pur anco di una sola cava o miniera, sia finalmente, come da taluno onorevolmente si fa, illustrando le specie italiane a una a una con bellissime monografie. Tanto in un modo che nell'altro giova sperare si possa un giorno conoscere un po' più d'adesso la natura del suolo italiano e io sarò ben lieto d'avervi contribuito con le mie forze. Che se poi questo lavoro non approdi al fine propostomi, oso sperare che mi si vorrà almeno apprezzare la fatica e lo studio che vi ho messo e che non furon poco nè l'uno nè l'altra.

---



# CORPI SEMPLICI

## METALLOIDI

Biatomici . . . . Solfo = S. III.  
Tetratomici. . . Carbonio = C. (Grafite. R.—Carbone)

## METALLI

Monoatomici . . Argento = Ag. I.  
Biatomici . . . . Rame = Cu. I. — Mercurio=Hg. I.  
Triatomici. . . . Oro = Au. I.  
Esatomici . . . . Ferro = Fe o [Fe<sup>2</sup>]. I.

La distinzione dei corpi semplici in metalloidi e metalli è pur sempre mantenuta in autorevoli e recenti trattati di chimica e giova certo al caso nostro. L'idrogeno è da taluno considerato come un metallo, da altri come un metalloide, in quanto a me non esito a ritenerlo quale un metallo, ma il più elettronegativo di tutti, onde come tale apparirà nelle varie formule. Riguardo poi alla partizione tanto dei metalloidi che dei metalli a seconda della loro atomicità, fa mestieri avvertire che il Rame potrebbe anche comprendersi nel gruppo dei metalli monoatomici, il Ferro in quello dei biatomici, ambedue comportandosi in modo diverso a seconda dei casi. Taluno finalmente considera il Ferro come tetratomico.

## M E T A L L O I D I

**Solfo o Zolfo**

*Sulphur.* Dana e Ingh. — *Schwefel*, Germ. — *Soufre*, Fr.

S. — Trimetrico.

Oltremodo frequente, ma non del pari copioso, è il Solfo in Toscana, ove fu conosciuto fino ab antico e descritto dai migliori autori. Vi si trova in più modi, chè ora proviene dalla decomposizione delle Piriti, ora da quella dei gassi solfurei, ora invece fa parte di rocce metamorfiche, effetto esso pure del metamorfismo, che le alterò. Giova pertanto distinguere questi modi diversi, quantunque collegati fra loro.

**I. Solfo prodotto dalle Piriti.**

A Vigneria presso Rio nell'isola d'Elba sui cristalli stessi della Pirite, come narra anche il Rath (*Die ins. Elba*, 1870), si vede talvolta il Solfo, che ivi poi si rinviene anche in masse spugnose, leggere e tutte costituite da piccolissimi cristallini, che le rendono friabili al sommo grado. Questo Solfo brucia lasciando residuo.

E dalle Piriti, che s'annidano nel carbone, ma diverse da quella oltrechè per la giacitura anche per la cristallizzazione (III), mi è avviso provenga il Solfo che si trova in alcune Ligniti; per esempio in quella di Monte Vaso (Pisa), di cui ho veduto bellissimi saggi, e in quella pure, se non sia Litantrace, di Monte Bamboli (Grosseto) (¹).

**II. Solfo prodotto da gassi solfurei.**

In molte parti della Toscana esala dalla terra il solfuro idrico solo o misto all'anidride solforosa; ivi si formano le così dette putizze, anticamente confuse con le mofete, e ivi per la reciproca azione di quei due gassi o del primo con l'ossigeno dell'atmo-

(¹) I nomi delle città chiusi tra parentesi indicano la provincia. E sia detto una volta per sempre.

sfera nasce il Solfo, la di cui origine per tal modo spiegava Giorgio Santi fino dal 1793 discorrendo della cava di Pereta (*Viag. Tosc.* 1795).

Ma il Solfo non si trova solo ove liberamente svapora il solfuro idrico; si formò anche là dove in altri tempi emanava e si produsse e si produce anche adesso ove si fanno e fecero strada le acque, che lo tengon disciolto.

A Larderello, a Monte Rotondo, a Castel Nuovo, a Travale, alle Galleraje e altri soffioni e lagoni boraciferi delle tre provincie di Pisa, Siena e Grosseto si produce il Solfo sotto i nostri occhi e già ne fu notata la presenza da Gabriel Falloppio, dal Targioni, dal Baldassari, dal Brocchi e da altri. Nel suolo soffice, spugnoso, cocente del soffione insieme ai vapori boraciferi serpeggia il solfuro idrico e dentro vi si scompone e vi lascia il Solfo in forma di croste o di cristalli, che ingemmano luccicanti tutte le cavità e che negli esemplari da me medesimo raccolti appajono formati dal rombottaedro, cui talvolta si unisce qualche faccia di prisma, e sono per geminazione basale frequentemente accastellinati in gran numero uno sull' altro in guisa di guglie. Le facce per il solito ne sono incavate a tramoggia per sovrapposizione di lamine cristalline degradanti. Per la maggior parte sono trasparenti; tutti di un colore giallo cedrino e rilucono entro le croste dell' arido e cocente suolo, nel quale l' accompagnano altre e non poche specie minerali, come l' Anidrite, il Gesso, la Melanteria, l' Allume, il Sassolino, la Larderellite, la Lagonite e altre ancora, che si producono per la stessa azione dei gasi e vapori sulfidrici e boraciferi con l' ossigeno atmosferico e le rocce attraversate. (*v. Sassolino*).

Altre molte sono le putizze attuali, che anche da lunge si distinguono per l' odore del solfuro idrico, per l' aridità del terreno e per il colore stesso del Solfo. Se ne trovano in vicinanza dei soffioni boraciferi, come a Monte Cerboli; se ne trovano nei dintorni di Colle in Val d' Elsa e in altre parti della provincia di Siena; se ne trovano in più luoghi nelle nostre marmemme (*v. Sulfidrite*) e in tutte il Solfo si produce più o meno copiosamente; così come si origina anche nella celebre grotta di Zoccolino sul Monte Amiata, ove il Baldassari (*Osserv. ac. vetriol.* 1774) scoprì l' acido solforico nativo, che ne incrosta le pareti e la volta.

Oltre a ciò sonovi luoghi, nei quali emana tuttora il solfuro idrico e si produce il Solfo, ma in minor copia che per il passato e altri nei quali più non si origina attualmente, ma vi si trova bello e formato.

A Pereta, a Micciano, a Montauto (Grosseto), ove sono filoni quarzoso-antimoniferi, il Solfo in piccoli ma nitidi rombottaedri gialli e trasparenti si trova sui cristalli di Stibina, specialmente su quelli alterati; ma oltre a ciò vi si rinviene anche massiccio e mischiato ad altre sostanze. Si formò al solito per l'azione del solfuro idrico, onde si produssero pure il Gesso e l'Anidrite che l'accompagnano; e in talune di queste miniere si origina anche attualmente, narrandoci fra gli altri il Cocquand (*Solfat. Tosc.* 1848), che penetrato in alcuni vecchi sotterranei di Pereta vide una quantità straordinaria di Solfo compatto e granulare di origine recentissima su tutte le pareti e per tutte le fessure. Anche la desulfurazione della Stibina che si altera può in parte contribuire alla produzione del Solfo.

A Selvena (Grosseto) si ha pure il Solfo con la Stibina: ne parlarono Micheli e Targioni; io però non ne ho veduto alcun saggio.

A Fontebagni in val di Trossa presso Libbiano (Pisa) si trova una qualità particolare di Solfo rosso-bruno, color di fegato, variegato di giallo, che nella massa impura racchiude dei nidi cristallini di purissimo Solfo giallo. Cesalpino, Targioni, Brocchi menzionarono fra i primi queste cave, nelle quali il Solfo si trova entro alle argille mioceniche associato alle masse amiddalari di Gesso, che ripetono l'origine loro dallo stesso fenomeno, dall'emanazione ora cessata o immensamente diminuita del gasse sulfidrico.

A Sassalbo sulle Alpi Apuane (Massa ducale) il Solfo è del pari in relazione con il Gesso nelle rocce calcari, e là pure tanto l'uno che l'altro sembra essere effetto di analoga azione. Sono però in rocce molto più antiche formatesi nell'era secondaria o mesozoica; nè ivi è ora più manifesta alcuna esalazione di gasse sulfidrico.

Il Repetti fa menzione anche del Solfo cristallizzato della Lama dello Spedalaccio nel comune di Fivizzano, e probabilmente questa giacitura deve avere molta analogia con la precedente, che le è prossima.

Così come le putizze, s'incontrano spesso in Toscana anche le sorgenti di acque sulfuree e queste come quelle generano Solfo, e lo generano per la stessa azione del solfuro idrico che tengon disciolto.

In tal modo si è prodotto e produce il Solfo di Antignano, dell' Ardenza e di altri siti presso Livorno, in alcuni dei quali però si ha vera e propria putizza, e in essa cristalli di Solfo analoghi a quelli dei soffioni di Larderello e analoga conversione in gesso della calcaria, che in questo caso è la così detta Panchina di Livorno. Nè solo entro la Panchina, ma anche al di sotto entro le argille turchine plioceniche si rinviene il Solfo, sia cristallizzato, sia massiccio; ma sempre lungo la via percorsa o dalle acque o dai gassi sulfidrici, e frequentemente in associazione con la Calcite, che l'analisi ci svela anche nelle acque della Puzzolente.

Di altri luoghi consimili ci parlano gli autori. — Il Santi (*Viag. Tosc.*) descrive il Solfo depositato dalle acque di Rapolano (Siena), presso le di cui sorgenti lo vide accumulato in masse cristalline e terrose nella così detta Buca del Solfo, e descrive pur quello dei Bagni di Petriolo e del piano di Gallena sulla Montagnola Senese derivato anch'esso da acque sulfuree. Parla il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) del Solfo dei Bagni di San Filippo e di Saturnia e oltre a questi sono menzionati in scritture più o meno recenti vari altri luoghi, di cui non solo non ho veduto esemplari, ma di cui nè men so se il Solfo vi sia prodotto da gassi o da acque sulfidriche; se vi si producesse in passato o se vi si produca attualmente; credo soltanto che sia sempre effetto della decomposizione del solfuro idrico e che quindi sia da parlarsene qui. — Rammentano adunque il Solfo il Baldassari (*Prod. nat. Siena*, 1750) della bandita di Gello fra Paganico e Pari (Grosseto); il Targioni (*Viag. tosc.* 1768) di Tignano presso Volterra e del Sasso di Maremma; il Brocchi (*Catal. roc. Ital.* 1817) dei lagoni freddi di Castelletto (Siena); il Giuli (*Libr. cit.*) di San Fedele in comune di Castelnuovo Berardenga, dell'Ajola e di Vagliaglio su quel di Siena e altri di Rocca Strada, Valle d'Albegna, Casole, Radicondoli, e Pian Castagnajo (Siena).

### III. Solfo nelle rocce metamorfiche.

Non ne ho veduto che nelle calcari cristalline e solamente nei marmi delle Alpi Apuane, ove il Repetti (*Alp. Ap.* 1820)

dice che si riuviene nelle cave di Poggio Silvestro; ma è verosimile che lo si trovi anche nelle altre. — A me non fu dato rinvenirne visitando le cave di Carrara, ma ne ho veduti non pochi saggi nel nostro museo, nei quali il Solfo si presenta o in cristalli entro le geodi o in macchie nella massa del marmo ordinario tanto di Carrara che di Massa e Seravezza e anche dello statuario della Crestola. I cristallini gialli, trasparenti e a facce curve hanno una durezza di poco inferiore a 2; un peso specifico di 2,03 e bruciano senza lasciar residuo. Nelle stesse geodi si osservano anche cristalli di Quarzo jalino, Calcite, Dolomite, Gesso e Albite.

Probabilmente questo Solfo proviene dalla decomposizione delle spoglie organiche sepolte nelle calcarie originarie ed è effetto del metamorfismo che le ridusse marmoree. Ciò conferma il fetido odore che spesso tramandano le calcarie quando sieno percosse col martello; odore tanto più forte quanto più sono ricche di resti organici; onde le così dette lumachelle, per esempio quella di San Giuliano, sono fetidissime e per esse almeno l'odore di solfuro idrico sembra dovuto alla presenza dei Molluschi o altri animali convertiti in solida pietra. Anche i marmi apuani se percossi, specialmente in prossimità dei ventri gemmati, danno lo stesso odore, e se in essi non ci è concesso scorgere traccia alcuna di fossili, la profonda metamorfosi, che gli ha ridotti tali, ce ne rende ragione.

Ecco quali sono fra noi le giaciture di questa preziosissima sostanza, che pur troppo in Toscana se è frequente non è del pari copiosa e se ne trae poco profitto. Da alcune putizze si ricava il Solfo usandosi in alcuni punti delle maremme di sfruttarle a vicenda, e sonovi taluni che ne fanno il giro ritornando dopo un tempo più o meno lungo a ripassare la terra impregnata nuovamente di Solfo; ma l'è un'industria povera e da miserabili. In passato però sembra che se ne ottenesse maggiore profitto, ma pur sempre meschinissimo, narrandoci Giovanni Targioni che al Poggio alla Pietra presso Monte Rotondo erano solfinaje che un tempo rendevano bene, onde Jacopo d'Antonio pagava 105 lire per l'affitto di tre anni nel 1568, e poco dopo nel 1582 erano date in appalto per lo stesso tempo e per il prezzo di Scudi 53,  $\frac{1}{2}$  d'oro di lire 7,  $\frac{1}{2}$  in moneta d'allora. Anche del Solfo di Fontebagni si è a più riprese cavata non piccola quantità e lo stesso

Targioni ci parla di 50 cave ossia pozzi fondi dalle 7 alle 8 braccia (metri 4,05—4,64) che ivi erano aperti a suo tempo. Attualmente se ne cava ben poco. All'Ajola e a Vagliaglio su quel di Siena sonosi pure aperte delle cave, la prima delle quali nel 1834 dava secondo l'asserzione del Giuli più che 600 chilogrammi di Solfo al giorno; ora però non so quanto renda. Ma più di tutte meritano menzione le due cave di Selvena e Pereta. La prima fu celebre nel secolo passato, la seconda anche al principio di questo, quando sotto il dominio francese, vietata l'uscita del Solfo dal reame di Napoli, vi si lavorò a tutt'uomo, e della proibita sostanza se ne cavarono per fino a 200,000 quintali per ogni stagione di sette mesi. Queste cave di Pereta furono poi trascurate, e vi si tornò a lavorare con nuova energia nel 1838, quando per nuova proibizione del re di Napoli riaumentarono i prezzi del Solfo. Nel 1842 vi erano impiegate a scavare ventidue persone e si ottennero poco più che 56,000 chilogrammi di Solfo puro con la spesa di 10,592 lire; oggi sono abbandonate. Per ulteriori notizie su di esse vedasi quanto ne dicono il Cocquand (*Solfat. Tosc.* 1848) e il Salvagnoli (*Progr. art. manif. mar. tosc.* 1843).

### Grafite

*Graphite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Graphit*, Germ.

C. — Romboedrica.

Giorgio Santi (*Viag. Tosc.* 1795) parla della *Plumbago* del piperino di Castel del Piano, e di essa credo che intenda parlare anche il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) quando sotto la fede di Ezio de' Vecchi rammenta la Grafite del Monte Amiata fra i minerali toscani. Il museo di Pisa ne possiede un qualche esemplare in cui si ha una massa carboniosa, compatta, a struttura cristallina con una grana più o meno minuta e con faccette lucenti, che si prenderebbero per piani di sfaldatura. Il colore tanto della massa che della polvere e la lucentezza sono quali ce li presentano tutte le più comuni qualità di questa sostanza. Brucia con massima difficoltà e incompletissimamente alla fiamma ossidante.

I due posti indicati dal Pilla come giacitura di questa specie

sono l'Abbadia di San Salvatore e Pian Castagnajo, mentre nella statistica di Siena non si trova rammentato che Arcidosso; e i nostri esemplari finalmente non portano che la sola e generale indicazione del Monte Amiata, che tutte quelle prime comprende e l'altra pure di Santa Fiora citata dal Bombicci.

Oltre a ciò molti schisti antichi si danno per grafitiferi; e già dal Giuli (*Libr. cit.*) furono indicati come tali quelli di Levigliani (Lucca) e oltre a questi dal Savi e dal Meneghini (*Cons. geol. Tosc. 1851*) quelli pure della valle d'Asciano ne' Monti Pisani, d'Jano (Firenze) e della Marina di Rio (Elba). — Il Bombicci menziona finalmente la Grafite del Bottino (Lucca) e del monte della Verruca (Pisa), e qui mi conviene avvertire che spesse volte con un'apparenza di Grafite si ha invece tutt'altra cosa. Così negli esemplari della Verruca delle nostre collezioni non mi è riuscito trovare che Oligisto con colore e lucentezza di Grafite; così salendo verso la miniera del Bottino s'incontrano è vero degli schisti, che hanno il colore stesso della Grafite, che toccati sporcano come questa le dita, che sembrano proprio carboniosi; ma intanto non bruciano per nulla, non danno odore di sorta, e analizzati non vi si scopre traccia di carbonio, ma sibbene gran copia di ferro, la di cui presenza è facile intendere ripensando alle vicinissime masse di questo metallo allo stato di Magnetite. La stessa cosa sospetto che sia degli schisti consimili di Levigliani e del Corsinello; così almeno è per gli esemplari delle nostre collezioni; e già il Targioni nel secolo passato parlando della matita nera di Levigliani asseriva che essa « è in origine sasso morto, ma di quello che degenera in lavagna ed ha preso la natura di matita nera per il miscuglio che vi è seguito di qualche sostanza minerale, forse piriticosa ».

Con ciò per altro non intendo abbattere le altrui asserzioni; ma semplicemente mettere gli altri in forse, avvertendo che nei luoghi e nei pezzi da me esaminati l'apparenza di Grafite è prodotta dal ferro, segnatamente allo stato di Magnetite.

### Carbonfossile

*Mineral-coal* Dana e Ingh. — *Stein-kohle*, Germ. — *Houille*, Fr.

#### C

Quantunque il Carbonfossile non sia puro carbonio, ma contenga in varia copia carburi e ossicarburi d'idrogeno e ceneri,

pure, poichè in esso predomina il carbonio allo stato libero, ho creduto ben fatto trattarne qui anzichè in fine insieme alle resine e ai petroli; tanto più che si passa per graduati termini dal legno appena incarbonito al Litantrace, all'Antracite e da questa alla Grafite, vera specie minerale che niuno può mettere in dubbio non vada annoverata fra i corpi semplici nativi.

Delle molte varietà di Carbonfossile non poche si rinvengono anche in Toscana, onde conviene discorrere a parte di ciascuna di esse con la maggiore brevità possibile, essendochè se di tutte e di tutte le particolari giaciture io volessi dire diffusamente, come richiederebbe l'importanza dell'argomento, oltre all'andar troppo per le lunghe uscirei anche dal campo mineralogico per entrare in quello della Geologia e della Paleontologia. D'altronde ne hanno tanto e sì bene parlato nei loro scritti il Pilla, il Savi, il Meneghini e altri con essi, che ripetere tutto quanto da loro fu detto sarebbe, se non inutile, certo superfluo. Quindi non rammenterò che le diverse qualità dei carboni fossili delle provincie toscane, i posti di loro giacitura e le analisi che ne sono state fatte.

#### I. Antracite.

*Anthracite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Glanzkohle*, Germ.

Col nome di Antracite sono state in addietro confuse più cose e fra i molti libri, che trattano del Carbonfossile, basta gettare uno sguardo su quello che per incarico del governo della Toscana scrisse il Fabbroni sul finire del secolo passato, per convincerci come sotto quel nome vi sieno mentovate molte delle Ligniti toscane e tutte quelle qualità di Carbonfossile, che non hanno aspetto di legno e il di cui peso supera quello dell'acqua. Che s'intenda oggi per Antracite è inutile che io dica; discorrerò piuttosto i pochi luoghi, ove fu trovata da noi.

A Jano presso Volterra sul monte di Torri nello scavare il Cinabro fu scoperto un lembo di terreno carbonifero, composto di Antracite e di schisti antracitiferi. L'Antracite ha un aspetto quasi metallico, una frattura che rassomiglia alla cristallina, vedendovisi come delle forme prismatiche a spigoli taglienti, che però sono semplicemente dovute a facce di rottura lucentissime e solite a prevalere in certi piani piuttosto che in altri. L'accom-

pagnano sovente la Sperchise cristallizzata e non di rado il Cinnabro, che si rinviene pure nelle rocce circostanti.

Gli schisti antracitosi conservano bellissime impronte di felci, calaniti, annularie, sigillarie e altre piante, che furono determinate dal Meneghini e riconosciute per carbonifere e analoghe alle forestiere dello stesso tempo.

Quest'Antracite di Jano è dunque tanto antica quanto i Litantraci d'Inghilterra e d'America; nulla di più; e ciò preme notare, conciossiachè la si trovi ridotta a un grado di carbonizzazione ben più avanzato di essi, cui invece da noi si rassomigliano altri carboni, che sono molto più recenti. Bellissimo esempio della potenza delle cagioni modificatrici su rocce di età tanto diverse!

Segni di Antracite sono stati scoperti anche in altri luoghi nelle rocce paleozoiche, per esempio all'Elba, ove il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) disse esistere alle Buche di Rio e il Rath (*Die. ins. Elba. S.* 702) negli schisti cloritici, che vanno da Longone fino oltre Capo di Pero (*v. Clorite*), nei quali peraltro la si rinviene scarsissima.

## II. Litantrace.

*Bituminous-coal*, Ingh. — *Schwarzkohle*, Germ. — *Houille*, Fr.

Fu lungamente contrastato se vero Litantrace fosse in Toscana, allegando quelli che erano per il sì le proprietà fisiche e chimiche di taluni dei nostri carboni fossili; quelli che erano per il no la giacitura loro in terreni miocenici. Pel caso nostro quel che conta è la natura minerale, quindi come vero Litantrace debbe ritenersi il carbone di Monte Bamboli (Grosseto), già come tale ritenuto dai migliori autori. Se non che fa mestieri notare che l'analisi e le altre prove, per le quali fu resa manifesta la natura di Litantrace, furono fatte su pezzi scelti; quindi mentre per essi non v'ha dubbio che loro spetti quel nome, per l'intera massa sarebbe forse più appropriato l'altro di Lignite. Certo questo carbone nell'insieme non differisce che poco da altri della Toscana, che sono generalmente iscritti fra le Ligniti, a capo delle quali io pure gli ho annoverati.

Il Carbonfossile o Litantrace di Monte Bamboli fu scoperto da Vincenzo Manteri nel 1839 e descritto dal Pilla, dal Savi e

da molti altri dopo di loro. Piria e Matteucci ne studiarono pei primi le proprietà fisico-chimiche e trovarono che si accende facilmente agglutinandosi senza troppo gonfiarsi e bruciando con fiamma bianca e filigginosa. Appena si riscalda screpola e riscaldato in vasi chiusi dà i soliti prodotti del Carbonfossile ordinario, cioè acqua, catrame, carbonato ammonico e gasse illuminante, lasciando per residuo del cocche (*Coke*). Polverizzato in un mortajo tramanda odore di solfuro idrico, che deve venire dalla decomposizione delle Piriti e dal quale poi si origina il Solfo. Il peso specifico è 1,35; il potere calorifico 7,485.

Ne furono fatte varie analisi: la prima delle tre sottallegate è del Piria (v. Pilla. *Carb. fos. marem.* 1843); la seconda del Bechi (*Stat. ind. miner. ital.* 1865); la terza di Bunsen de Marbourg riportata dal Simouin (*Lign. M. Bamb.* 1858).

		I	II	III
Carbonio	C	. . 70,11	. 73,44	. 73,815
Idrogeno	H	. . 5,95	. 6,15	. 5,090
Azoto	Az	. . 2,68	. 2,11	} 17,445
Ossigeno	O	. . 11,44	. 13,20	
Pirite	Fe S <sup>2</sup>	. . 1,77	. — —	. — —
Solfo libero	S	. . 2,34	. — —	. — —
Materie terrose o cenere.		5,71	5,10	3,650
		<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,000</u>

L'analisi immediata dà 60 % di cocche (*Coke*), 34 di materie volatili e 6 di cenere. Si ha dunque un carbone fossile, che per la sua composizione, per il suo potere calorifico e per le altre sue proprietà si assomiglia molto ai Litantraci inglesi e che per essere molto ricco d'idrogeno e quindi bituminoso può servire, come servì difatti a Roma, a Napoli e a Livorno quando se ne cavava, a dare eccellente gasse illuminante.

Nelle screpolature del Carbonfossile di Monte Bamboli si trovano non di rado belle cristallizzazioni di Calcite, Celestina e pur troppo anche di Sperchise, che ove abbondano ne rendono cattiva la qualità.

Giace questo carbone in mezzo ai terreni miocenici, come la maggior parte dei carboni fossili italiani, accumulativi in forma di deposito lagustre, offrendoci quindi per la sua età un secondo

esempio di potente azione metamorfica, che ha ridotto quasi simile ai Litantraci antichi un carbone recente; nè ciò dee far meraviglia ripensando alla natura dei terreni circostanti e all'esempio citato dell' Antracite d'Jano.

La miniera fu alacramente scavata nei tempi passati; ma nel 1861 i lavori cessarono, nè oggi vi si pensa più.

### III. Lignite.

*Brown-coal*, Ingh. — *Braun-Kohle*, Germ. — *Lignite*, Fr.

Le nostre Ligniti si possono dividere in tre varietà, cioè Stipite, Lignite propriamente detta e Piligno, la prima dei terreni eocenici, la seconda dei miocenici, la terza dei più recenti.

#### a. Stipite.

Furono con questo nome indicati da Giovanni Targioni (*Viag. Tosc.*) dei tronchi di legno carbonizzato da lui osservati entro la pietra serena della Gonfolina. Questi tronchi non si trovano là soltanto, ma in maggiore o minor copia in vari altri luoghi entro il Macigno che tanto abbonda in Toscana e di cui la pietra serena altro non è che una varietà. Il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) cita la Stipite di Stia nel Casentino, di Lentula e Vernio in Mugello e altri la rammentano della Falterona, di Camaggio presso Prato, di Antignano presso Livorno e d'altronde. La si trova poi in tutta la valle della Lima, ov'è tanto Macigno e io ve ne ho raccolta in più punti, ma sempre scarsissima. Dove sembra che abbondi è a Pupilio pure nella stessa valle, ma anche lì non si trova che a caso qua e là nella roccia, per lo che conviene ammettere che questi tronchi fossero dalla selva nativa trasportati al mare e le pagliuzze di mica, che vi si veggono sopra e che fanno anche parte del Macigno che gli racchiude, provano aver essi notato insieme a loro nelle medesime acque e insieme essersi depositati ove formavasi la madre-roccia.

#### b. Lignite.

La Lignite propriamente detta è quasi la sola varietà di Carbonfossile, su cui si possa fondare una qualche speranza che

ne facciano lor prò le industrie paesane, conciossiachè i carboni più antichi o manchino fra noi o vi sieno ridotti allo stato di Antracite e per fino di Grafite.

Non da per tutto però si presenta nello stesso modo, che ora è di sì buona qualità da somigliare ai Litantraci, ora ne differisce moltissimo; nell'un caso è assai pura, nell'altro mischiata a sostanze terrose e Piriti, che là rendono pessima; in un luogo forma più strati e assai grossi; in un altro si distende come in esili sfoglie. Varia dunque moltissimo, ma non pertanto ha sempre a comune la piccola estensione dei bacini di sua giacitura di fronte ai grandi depositi inglesi e americani del Litantrace antico, e comune ha pure l'origine in acque lagustri, come da per tutto ne fanno testimonianza i resti delle piante e degli animali, che ce ne svelano l'origine nei tempi miocenici.

Queste Ligniti furono conosciute anche nei secoli passati e molte ne rammentano il Baldassari, il Targioni, il Santi e il Fabbroni; l'ultimo dei quali le suddivideva in tre sorta, cioè Antracite, Geantrace e Litantrace a seconda della loro natura carboniosa, terrosa e pietrosa. Non poche furono anche scavate e talune se ne scavano tuttora e fra queste merita speciale menzione la Lignite del Poder Nuovo presso Monte Rufoli (Pisa), che per le sue proprietà di poco differisce dal carbone di Monte Bamboli, onde potrebbe anch'essa annoverarsi fra i Litantraci. Una compagnia si è formata di recente per intraprendere l'escavazione di questa miniera, nella quale secondo i calcoli del Meneghini, che ne è direttore geologico, è presumibile non siano meno di quattro milioni di tonnellate di carbone. Altre cave di eccellente Lignite tuttora aperte son quelle del Ferrari Corbelli presso Monte Massi e altre ne sono pure nelle maremme, su quel di Siena e nella valle di Magra; ma per farla breve e per procedere con ordine rammenterò soltanto i nomi dei vari luoghi separandoli per provincie.

Nella provincia di Massa ducale trovasi la Lignite a Caniparola, a Lascignano (*Giuli*), a Sarzanello (*Bertoloni*), a Castelnuovo presso Sarzana, ove n'esiste una bella qualità fibrosa, nera e dura, che lavorata e pulimentata supera l'ebano in bellezza e trovasi pure in altri punti della bassa Val di Magra e anche più in su, come fra Olivola e Terrarossa, ove fu menzionata dal Targioni (*Viag. Tosc.*).

L'analisi della Lignite di Caniparola (I) e di Sarzanello (II) (*Stat. miner. Ital.* 1865.) dette:

	I	II
Carbonio C . . . .	61,62 . .	63,54
Idrogeno H . . . .	5,87 . .	5,16
Ossigeno O . . . .	26,41 . .	25,75
Azoto Az . . . .	2,40 . .	2,40
Cenere . . . .	3,70 . .	3,15
	<hr/>	
	100,00	100,00
Potere calorifico . . .	5,864 . .	5,802
Peso specifico . . . .	— . .	1,29

Nella provincia di Lucca cita il Fabbroni l'Antracite di Monte Gragno vicino a Barga e dice avere un peso specifico di 1,42. Già dissi che cosa egli intenda per Antracite; aggiungerò soltanto che dello stesso luogo rammenta anche il Piligno.

Nella provincia di Pisa la Lignite è molto più copiosa e frequente e ne ho vedute parecchie mostre nell'aspetto somigliantissime al Litantrace di Monte Bamboli, le quali provenivano dalla summentovata miniera del Poder nuovo presso Monte Rufoli, da Lajatico, da Querceto, ove la si trova presso al Botro delle Vignacce, al Botro dei Gabbri e a Sant'Andrea, da Monte Vaso e da Monte Castelli.

Le due prime delle tre analisi seguenti (*Stat. miner. cit.*) mostrano qual composizione abbia la Lignite di Monte Rufoli, la terza quella di Querceto.

	I (Carb. scelto)	II (Carb. and. 1. <sup>a</sup> qual.)	III
Carbonio C . . . .	63,40 . .	57,16 . .	65,50
Idrogeno H . . . .	5,66 . .	5,01 . .	5,07
Ossigeno O . . . .	24,45 } . .	26,68 . .	28,38
Azoto Az . . . .	0,95 } . .		
Cenere . . . .	5,54 . .	11,15 . .	1,05
	<hr/>		
	100,00	100,00	100,00
Potere calorifico . . .	6,478 . .	5,196 . .	5,784
Peso specifico . . . .	1,35 . .	— . .	— . .

Il Fabbroni (*Libr. cit.*) ha fatto l'analisi anche di altre Ligniti di questa stessa provincia, cioè di quella della Macinaja

presso Monte Catini e di Cortolla, dalla prima delle quali ottenne per la qualità migliore un residuo incarbonito di circa 60 %, per la qualità peggiore di 58 % e dalla seconda di 55 %. Determinò pure il peso specifico della Lignite stessa della Macinaja e di Cortolla e di quella del Mocaio e del Botrello del Colombaino, che trovò essere di 1,41 per la prima, di 1,40 per le altre.

Oltre a questi luoghi molti altri se ne citano pure, come Miemo e la Striscia, e già il Targioni (*Viag. Tosc.*) fino dal secolo passato menzionava la Lignite di Strido, di Caprigliano, di Gello da Buriano e di altri siti; taluni dei quali insieme a molti altri sono rammentati dall'Haupt (*Min. ind. Tosc.* 1847), che stampò una filastrocca di nomi di paesi, paesucoli e posti, di dove aveva veduto le mostre di Carbonfossile, conservate nel laboratorio dell'ex-granduca di Toscana. <sup>(1)</sup>

Della provincia di Grosseto già rammentai le miniere del Ferrari Corbelli. Il carbone vi viene a giorno presso Tatti, Poggio Moretto, Casa Papi e Fonte del Tamburino nelle valli della Bruna e torrenti che in lei si riversano. Della Lignite di Tatti si hanno pure due analisi l'una (I) fatta sul carbone scelto, l'altra (II) sul carbone andante di 1.<sup>a</sup> qualità. La terza (III) delle tre analisi seguenti è del Carbonfossile di Pitigliano (v. *Stat. min. cit.*).

		I	II	III
Carbonio	C . .	73,10	60,10	69,54
Idrogeno	H . .	5,88	5,23	5,07
Ossigeno	O . .	15,89	26,62	23,80
Azoto	Az . .	2,63		
Ceneri	. . .	2,50	8,05	1,59
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		100,00	100,00	100,00
Potere calorifico	. .	7,220	5,514	6,342
Peso specifico	. .	1,30	— —	1,33

<sup>(1)</sup> Riporto soltanto in nota questa litania di nomi a motivo della nessuna distinzione per provincia, nè per qualità del carbone. Eccola. M. Bamboli, M. Massi, Val di Bruna, Val d'Arno casentinese, Prato vecchio, Barberino, Acqua nera, Carpella, Poggio di Migliarino, Montauto alto e basso, La Striscia, Montignoso allo sbocco della Capriggine nell'Era, Casale, Monterosso, Cerbaja, Barlucci, Torri, Rivellino, Rivellino Prunaje a Monte Vaso, San Corbone, Berretta sulla Lupicaja, Berretta, Botro del Colombaino in alto, Botro di Gello, Botro di Filaro e della Fonte, Botro del Cavallone a levante di Gello, Scalette, Botro dei Gabbri a Querceto, Querceto alla fontaccia e sotto, Botro

Da queste analisi ben si vede come il carbone scelto di Tatti possa anche considerarsi come vero e proprio Litantrace identico a quello di Monte-Bamboli.

Altri luoghi citati di questa provincia sono: Campagnatico e Paganico in Val d'Ombro Stribugliano, Seggiano, Marsiliana, Pietra, Palazzi, Cappella, Perolla, Rio Piastrello, Vado, Cinigiano, La Cava, Monte Buono ec. tutti o quasi tutti rammentati dal Meneghini (*Cost. geol. Grosseto*, 1865), che menziona anche la Lignite torbosa delle Frante presso Rocca Strada, detta Piligno del Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806).

Della provincia di Siena il museo di Pisa possiede parecchi saggi di Lignite, che provennero da Casole, Berignone e Spannocchia. Nella più volte rammentata statistica mineraria si hanno poi due analisi, l'una (I) della Lignite di Castelnuovo dell'Abate, l'altra (II) di Frontignano.

		I	II
Carbonio	C . .	61,56	59,34
Idrogeno	H . .	5,55	5,55
Ossigeno	O . .	30,62	31,98
Azoto	Az . .	1,00	
Ceneri	. . . .	1,27	3,13
		100,00	100,00
Potere calorifico.	. .	5,570	5,328
Peso specifico	. .	1,40	— —

Il potere calorifico e le ceneri furono determinati dal Campani (*Comb. fos. Siena*, 1868), anche per molte altre Ligniti senesi state da lui disseccate precedentemente a 130.<sup>o</sup> come appare dal seguente specchietto:

	Pot. calor.	Cenere
Frontignano (Com. di Murlo) . . . . .	5,547	— 2,7
Fattoria di Castel-Vecchio (Com. di Radicofani)	5,312	— 2,5

delle Vignacce di Querceto, Debbi del Pandolfini delle Pomarance, Mocaio, Poggio del Castagno presso Casa Tauci, Podere di Gabbro, Palagione, Lama banditacce di Gigliano, Fornace del Lollini a Radicondoli, Lavatojo a Mensano, Casali Martini, Love, Casette, Selvena presso la Fiora, Strido nella tenuta dei Corsini, Spedaletto in Val di Cecina, Poggio alla Quercia in Pietra, Cinigiano, Gilliace del Malfatti, Marsiliana presso Orbetello, Poggio a Cajano, Val d'Orcia a Petrojo, Val di Chiana a Chianciano, Monte Pulciano, Monte Follonico, Asinalunga, Arezzo, Cavriglia San Martino di Pian Franzese nel Val d'Arno di sopra.

	Pot. calor.	Genere
Acqua Salata (Com. di Castiglion d'Orcia).	5,149	— 6,1
Mamellano (Com. di Casole) . . . . .	5,003	— 8,5
Velona (Com. di Montalcino) . . . . .	4,924	— 13,5
Cancelli (Com. di Castiglion d'Orcia) . . . . .	4,637	— 14,5
Capaccio (Com. di Pienza) . . . . .	4,343	— 20,0
Smiraglio (Com. di Trequanda) . . . . .	4,144	— 11,5
Spannocchia (Com. di Chiusdino). . . . .	3,975	— 16,28

E lo stesso Fabbroni determinò pure il peso specifico di alcune Ligniti senesi, che trovò essere di 1,64 per quella dell'Eremo di Montignano, di 1,5 per quella di Petrojo, di 1,41 per quella di Pescaja e di 1,33 per quella di Renello a Montisi.

Oltre a ciò la Lignite è citata anche di Falsine nella Montagnola Senese (*Baldassari e Santi*), di Querceto (*Giuli*), di Colle (*St. miner.* 1865) e d'altre parti ancora.

Nella provincia di Arezzo è la miniera di Paterno; in quella di Firenze la Lignite delle Casette presso Spicchiajola non lunge da Volterra, di cui fu fatta l'analisi dal Bechi (v. *Guarducci, Comb. foss. Volt.* 1869), che ne ottenne:

Carbonio	C . . .	54,2	Materie volatili	36,5
Idrogeno	H . . .	4,8	o Carbone puro .	51,9
Ossigeno e Azoto	O e Az . . .	29,4	Ceneri . . .	11,6
Ceneri . . . . .		11,6		
		100,0		100,0

Nè questi sono tutti i luoghi menzionati da questo o da quello per questa o quella provincia. Basta pensare che trattasi di bacini carboniferi e che il carbone si mostra sui margini loro spesso assai estesi per intendere come la medesima giacitura possa venire indicata con molti nomi presi da questo o quel paesello vicino; ma vi ha di più: anche lo stesso punto è frequentemente indicato con nome diverso dai vari autori, taluni dei quali lo denominano dalla valle, altri dal capoluogo del comune, altri dal castello più vicino e altri finalmente dal casolare, botro, macchia o campo, ove il carbone comparisce alla luce. E ciò vale anche per le altre sorta di carboni fossili e specialmente per la seguente.

### c. Piligno.

Il Piligno è una varietà di legno fossile appena incarbonito, che forma ammassi di varia estensione, nei quali i tronchi di  
*D'Achiardi*

albero più o meno compressi conservano tuttora non solo la struttura, ma perfino il colore del legno. Fra i depositi di simil fatta merita sopra gli altri tutti particolare menzione quello del Val d'Arno di sopra, ove si accumulò nel lago che un tempo ne occupava la superficie. Questo Piligno forma ivi un grande strato o deposito, che in alcuni punti si dice raggiungere l'altezza di 18 metri e si mostra a giorno e lo si escava in più luoghi, onde lo si denomina pure in vario modo; ma si dica di Pian-franzese, di Castelnuovo, di Gaville, di Validago, di Figline o d'Incisa è sempre lo stesso deposito, la di cui quantità di materia combustibile nell'insieme si calcola a 800,000,000 di metri cubi (v. Comelli, *Lign. ital.* 1870-71). Questo Piligno è detto dai paesani *fuoco lapito* e da lungo tempo se ne servono i fabbri-ferrai del luogo, così come di quello di Dovadola e Ghivizzano e di altri posti della valle del Serchio al di sopra della Lima, che fu rammentato anche da Ranieri Solenandro medico del secolo XVI e che da lungo tempo si usa per le fucine e per le fornaci.

Di alcuni Piligni della Toscana furono fatte le analisi e le seguenti mostrano la composizione, la I di quello di Pian-franzese in Val d'Arno superiore, la II di Valperino in Val di Castello, la III di Barberino di Mugello, la IV di Pomarance, la V di Volterra (v. *Stat. min. cit.* 1865):

	I	II	III	IV	V
Carbone C	. 55,36	. 53,59	. 57,27	. 50,18	. 50,23
Idrogeno H	. 5,66	. 5,77	. 5,23	. 4,27	. 5,68
Ossigeno O	. 30,83	} . 28,24	. 32,15	. 17,13	} . 32,93
Azoto Az	. 2,15		. 2,15	. 2,32	
Ceneri . . .	6,00	. 12,40	. 3,20	. 26,10	. 11,16
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>
Potere calorifico	5,093	. 5,101	. 5,047	. 4,788	. 4,427
Peso specifico. — —	. — —	. — —	. — —	. — —	. 1,36

Se a Barberino sia proprio il caso di Piligno non so; la composizione vi corrisponde.

Il Campani nella memoria sopraccitata riporta inoltre il seguente specchio, nel quale si danno il potere calorifico e la quantità di cenere di alcuni legni bituminosi della provincia di Siena, disseccati precedentemente a 130.°

	Potere calorif.	Ceneri
Tenditoti (C. di Castel. <sup>na</sup> del Chianti)	4,255 — 4,601 .	2,5 — 5,2
Topina id.	4,215 — 4,491 .	3,0 — 5,0
Monteo id.	4,156 . . . .	12,5
Lietina id.	4,145 . . . .	1,5
Casino (Com. di Monteregioni)	4,182 — 4,287 .	8,5 — 14,5
Boria id.	3,335 . . . .	32,5
Castellare id.	3,563 — 4,342 .	15,1 — 28,0
San Giusto e Bornia (C. di Gajole)	3,167 — 3,335 .	2,5 — 37,5
Renellone (Com. di Torrita)	4,663 . . . .	9,0
Casa-nuova id.	3,980 . . . .	2,5

IV. Torbà o Torfa.

Questa varietà di legno fossile esiste solo in alcuni luoghi, ove sono o furono paludi. Così la si trova a Bientina nel disseccato padule e nelle vicinanze di Pisa e di Viareggio dove sono tuttora acque stagnanti. Il Fabbroni (*Lib. cit.*) la rammenta anche del Mugello, ma forse è la stessa materia combustibile della quale riportai l'analisi sotto il nome di Piligno di Barberino e forse è il caso di vera e propria Stipite nel Macigno. Nient'altro posso dirne e basti per il carbone.

M E T A L L I

**Argento**

Ag. — Monometrico.

Giuseppe Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) dice che nel poggio di Montierino si trova l'Argento nativo; io non ne ho mai veduto alcun saggio, nè ho mai saputo che vi sia stato trovato; ciò non pertanto ho creduto ben fatto farne parola lasciandone a lui la malleveria.

L'Argento trovasi sì in varie miniere e in vari minerali della Toscana, ma non libero. Il seguente specchio tolto da uno scritto di Emilio Bechi Sulla quantità di Argento che si trova nei minerali della Toscana (*Cont. att. Geogof. n. ser.*

vol. 3. p. 152) ne mostra la relativa ricchezza per ogni mille parti in peso.

Calcopirite	Val d' Aspra . . . . .	0,60
	Capanne Vecchie, Val Castrucci, Accesa, Brenna e Montieri su quel di Massa-marittima (Grosseto) . . . . .	0,28
	Campiglia (Pisa) . . . . .	0,28
Galena	Bottino (Lucca) . . . . .	3,25 — 5,60
	Val di Castello (id.) . . . . .	6,50 — 7,20
	Campiglia . . . . .	0,32
	Montieri . . . . .	0,60 — 0,96
	Val Castrucci, Val d' Aspra, Accesa, Brenna, Boccheggiano e Serra Bottini su quel di Massa-marittima . . . . .	0,60
Blenda	Bottino (var. di Blenda detta Marmatite). . . . .	2,00
	Val di Castello (id.) . . . . .	2,00
	Campiglia, Accesa e Poggio al Montone. . . . .	0,28
	Pirite) — Bottino e Val di Castello . . . . .	0,50
	Bulangerite) — Bottino . . . . .	1,90
	Jamesonite) — Bottino. . . . .	1,90
Panabase	Montieri . . . . .	10,00
	Gerfalco (Grosseto) . . . . .	8,70
	Val di Castello . . . . .	4,50
	Serra Bottini, Boccheggiano e Cugnano (1) . . . . .	0,28
	Capo Calamita (Elba) . . . . .	0,28

Secondo il Bechi non conterrebbero Argento questi stessi solfuri trovati nelle rocce serpentinosi; ma secondo altri essi

(1) Bechi parla di rame grigio, ma sia sempre Panabase?

pure ne conterrebbero delle piccole dosi, e il Porte ci dice che alcune varietà di Calcopirite di Montecatini in Val di Cecina ne contengono fino a 0, 010 per cento.

### R a m e

*Copper* Dana e Ingh. — *Kupfer*, Germ. — *Cuivre*, Fr.

Cu — Monometrico.

Il Rame-nativo delle nostre miniere è sempre un prodotto secondario trovandosi in piccolissima quantità e come dipendente dagli altri minerali cuprici, dai quali sembra provenire. Non per tanto la sua presenza è meno importante sotto l'aspetto mineralogico; e siccome lo si trova in due modi diversi, ora cioè nelle rocce serpentinosi, ora nei filoni quarzosi, così giova distinguere le due giaciture nello stesso modo che si usa fare per i vari solfuri di rame che l'accompagnano, ma i quali poi si trovano anche in una terza e differente, cioè nelle dighe ferro-pirosseniche.

#### I. Nei filoni quarzosi.

« Alle Capanne Vecchie nei dintorni di Massa Marittima in vicinanza al Pozzo Rovis, dice il prof. Meneghini nel suo Saggio sulla costituzione geologica della provincia di Grosseto, il rame nativo, cristallizzato, dendritico, in lamine retiformi e con disposizione filiciforme od in gruppi e mazzetti subsferici sta incluso nelle fenditure o nelle cavità delle rocce schistose alterate incassanti la diga »; e con ciò è detto quasi tutto, se non che qui mi piace far conoscere come queste dendriti risultino da piccoli cristallini molto complicati per le numerose loro faccette e per l'emitropia, che sovente presentano, onde ne è oltremodo difficile lo studio. La forma prevalente è il cubo, che per la maggiore estensione di alcune facce suole avere sembianza di prisma allungato, e ad esso si associano l'ottaedro e il dodecaedro romboidale, e insieme anche alcune altre faccette, che sembrano essere di un tetrachisesaedro. Questi cristallini sono aggruppati nei modi sopradescritti, risultandone il più di sovente delle dendriti fatte a similitudine delle fronde di cipresso.

I minerali soliti di accompagnare in questa miniera il Rame-nativo sono la Ziguclina, la Pirite e la Calcopirite senza contare il Quarzo, che forma la matrice della diga o filone escavato. Per ulteriori notizie su questa importante giacitura vedasi quanto ne è detto all'art. Calcopirite e si consulti la memoria del Savi Sulle miniere delle vicinanze di Massa-marittima (*Cimento*, an. V. marz.-apr. 1847).

Analoghe giaciture sono pur quelle del Poggio Bindo lì presso alle Capanne Vecchie e di Porta al Ferro rammentata dal Giuli, che oltre a ciò cita anche il Rame-nativo di Rapolano (Siena) e di Cavezzana d'Antena su quel di Luni.

All' Elba sono dagli autori citati vari posti, nei quali è stato trovato il Rame-nativo; e sono Pomonte, Colle Reciso, Monte Perrone, Monte Lorello e Santa Lucia. A quali di questi luoghi appartengano gli esemplari da me esaminati non so, poichè non portavano che la troppo generale indicazione « Elba »; nè da per tutto è sempre il caso di un filone quarzoso, mentre anzi in alcuni di questi siti come a Pomonte, Monte Lorello e Colle Reciso si trovano senza dubbio le rocce serpentinosi. Non faccio quindi che citare questi nostri esemplari del museo di Pisa, nei quali il Rame-nativo è massiccio e solo superficialmente convertito in Ziguclina, Melaconise e Malachita; facendo al tempo stesso avvertire che è specialmente presso Santa Lucia che è detto da Jervis (*Min. res. centr. Italy*, 1862) e da altri trovarsi il Rame in matrice quarzosa come ne fanno fede anche alcuni dei nostri pezzi di minerale.

## II. Nelle rocce serpentinosi.

Molte miniere sono o furono aperte entro queste rocce per levarne minerale di rame e in taluna di esse si trovò pure il Rame-nativo. Ne ho veduto di Serrazzano (Pisa) in masse irregolari superficialmente convertite in ossido e carbonato; di Libbiano (Pisa) in forma granulosa-lamellare unito a Ziguclina, Malachita e Calcite; e ne ho veduto pure delle Badie (Pisa) in foggia di dendriti; di Montajone (Firenze) in lamine ripieghettate e di Pari; e tanto qui che là sempre associato agli ossidi e ai carbonati verde e azzurro dello stesso metallo. Lo si rinviene pure secondo l'asserzione del Giuli nelle vicinanze di Montauto

in Val Tiberina ed è anche citato del Terriccio, del Botro alle Donne presso Monte Vaso e di Pomonte, Colle Reciso e Monte Lorello nell'isola d'Elba. Ma più di tutte queste è nota la giacitura di Monte Catini in Val di Cecina (Pisa), della quale mi piace particolarmente parlare. Anche qui il Rame-nativo nelle solite forme di dendriti, di massarelle e di lamine non si trova che scarsamente nella miniera, nella quale si presenta in modo diverso secondo i punti in cui giace; ma nella quale però sembra che sia sempre derivato dagli altri minerali di Rame che l'accompagnano. Uno dei modi nei quali suole presentarsi è in sfoglie sottili somiglianti a quelle che si ottengono con la galvanoplastica e queste fogliette rivestono i noccioli metallici inclusi nella pasta del filone, detto appunto *filone impastato*. Questi noccioli abitualmente sono di Erubescite o di Calcopirite, ma ve ne hanno anche di Calcosina e taluni ancora, nei quali queste tre specie sono insieme associate, succedendosi dall'interno all'esterno nell'ordine della loro ricchezza in rame. Or bene la pellicola di Rame-nativo si presenta sempre sopra la Calcosina, onde si scorge in ciò un manifesto segno della sua origine per un processo di desulfurazione. Ei sembra che la Calcopirite, la quale forse in origine costituiva da sola i noccioli metallici, perdendo solfo e ferro si sia convertita in Erubescite; che questa a sua volta liberandosi da tutto il rimanente ferro e da nuova dose di solfo abbia dato origine alla Calcosina, e che quest'ultima finalmente perdendo tutto il solfo si sia ridotta allo stato di Rame-nativo. Tali almeno sembrano essere state le varie fasi di queste mutazioni, e meglio che fasi dir si debbono semplicemente azioni chimiche, poichè è tuttora contrastato se si compiessero successivamente a grado a grado ovvero contemporaneamente alla comparsa od origine dei noccioli metallici e tutte in un tempo.

La presenza poi dell'Ematite tanto in nocciolotti, quanto in lamine o minute scaglie, talvolta associata allo stesso Rame metallico come in alcuni esemplari raccolti da me stesso, conferma pienamente la supposta conversione delle Calcopirite nelle altre specie gradatamente più ricche di rame, essendochè in questa Ematite noi ritroviamo quel ferro, che essa dovette perdere nei suoi successivi mutamenti. (v. Meneghini, *Oligisto n. Ofiol. Tosc. N. Cimento*, gen-feb. 1860). La colorazione stessa del

filone in vicinanza dei noccioli metallici e quella pure delle rocce incassanti, specialmente del Gabbro-rosso, dovuta allo stesso ossido ferrico, conduce alla medesima conclusione.

Oltre a ciò il Rame si rinviene anche nel Gabbro-rosso medesimo e nelle annesse Oficalci tanto in piccole lamine quanto in trucioletti, che presentano talvolta, benchè raramente, un principio di cristallizzazione. Molte delle vene di Calcite, che attraversano la pasta serpentinoso, sono tutte ripiene di sì fatti ritagli di Rame e la Serpentina stessa ne è talvolta compenetrata. Sempre però può il Rame considerarsi in tutte le parti della miniera come derivato dagli altri minerali che lo contengono, quali sono la Calcopirite, l'Erubescite, la Calcosina; e le altre specie che l'accompagnano, come ad esempio la Calcite, la Tomsonite, la Natrolite (*var. Savite*), ec. richiamano la mente ad un'azione idroplutonica per ispiegarceue l'origine.

Così è pure delle altre miniere summentovate, ove esistono consimili filoni impastati o vene cuprifere entro le Serpentine e rocce annesse; e siccome in tutte il Rame sembra derivato da un'alterazione dei solfuri dello stesso metallo e questi si trovano anche in moltissimi altri luoghi, è verosimile che col tempo lo si rinvenga anche in molti di quelli che citerò in seguito trattando dell'Erubescite, della Calcosina e della Calcopirite.

### Mercurio

*Mercury*, Dana e Ingh. — *Quecksilber*, Germ. — *Mercure*, Fr.

Hg

Se parecchie sono le cave di Cinabro in Toscana, in quella sola di Levigliani presso Seravezza nelle Alpi Apuane si è, per quanto io sappia, trovato il Mercurio-nativo, che ivi si rinviene in gocciollette insieme al solfuro dello stesso metallo, solfuro che dentro a filoncelli di Quarzo compenetra gli schisti paleozoici detti volgarmente *sasso morto*. Queste gocciollette aderiscono assai fortemente alla roccia, onde si possono conservare nelle collezioni, e tutto fa credere derivino dal Cinabro che l'accompagna e che è al paragone abbondante. Solo in rari casi trovasi il Mercurio accumulato in qualche cavità, e il Targioni (*Viag. Tosc.*) ci narra infatti che una volta « scoppiando una mina ne colò tanto che seguì a colare per quasi sei minuti e i minatori,

non avendo tanti vasi per raccogliarlo, ne amnezzarono anche due cappelli ». Nei varj esemplari delle nostre collezioni oltre il Quarzo bianco e grasso, che forma la matrice delle vene, e oltre il Cinabro, sono pure la Pirite e la Siderose.

La miniera ora è in abbandono; ma fu scavata con profitto nei tempi passati, segnatamente sotto i Medici, tanto per ricavarne il Mercurio-nativo quanto il Cinabro, che usavasi come colore. Più d'una furono le buche aperte per ciò, ma il Mercurio-nativo si levava principalmente da una di esse denominata Cavetta. Circa le vicende di questa miniera molto ragionò il Targioni nelle relazioni dei suoi viaggi per la Toscana (Ed. del 1773, t. VI. p. 241); onde per averne altre notizie leggasi quanto ne è stato scritto da lui e da me riportato all'art. Cinabro. Il Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855) ne parla pure dicendo che il Mercurio-nativo si trova a Riseccoli presso Levigliani e vicino a Cansoli.

### Oro

*Gold.* Dana, Ingh. e Germ. — *Or,* Fr.

Au — Monometrico.

Oro nativo nel più stretto significato della parola, cioè libero, cristallizzato o in grani, non si trova in alcuna delle nostre miniere toscane; ma vi si trova però in minime particelle entro le Piriti, specialmente di rame. Sopra tutte l'altre è aurifera la Calcopirite delle Capanne Vecchie, la quale contiene inoltre anche una piccola dose d'argento. Da essa ci dice il Savi (*Min. Massa Marit.* 1847) che Carlo Parenti direttore delle miniere delle Capanne ricavò 5,<sup>re</sup> 355 di argento e 0,<sup>re</sup> 736 d'oro da 16977,<sup>re</sup> di minerale; e ci dice pure di aver ricavato egli stesso 0,<sup>re</sup> 061 d'oro da soli 340<sup>re</sup> della medesima Calcopirite, tolta da un filone quarzoso-spatico, che sembra essere una diramazione della grande diga quarzosa dello stesso luogo. Per ulteriori notizie sulla giacitura vedi Calcopirite.

Il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) dice che la Pirite di Cavezzana d'Antena (Massa-ducale) contiene dell'Oro.

**F e r r o**

*Iron*, Dana e Ingh. — *Eisen*, Germ. — *Fer*, Fr.

Fe — Monometrico.

Si citano diverse piogge di pietre accadute in Toscana in vari tempi e su ciò giova consultare lo scritto di Ambrogio Soldani Su quelle Bolide che hanno da se scagliato Pietre alla terra. (*Att. Fisiocr.* Siena. t. IX.)

Pirro Gabrielli (*Terrem. Siena*, 1697) ci narra che ai 13 di gennajo del 1697 circa alle ore ventitrè (5.<sup>a</sup> della sera) dopo un grande scoppio e sibili come di pietre scagliate da fionde in mezzo a folta caligine per l'aria caddero alcune pietre dal cielo, delle quali una del peso di 13 once (368<sup>gr</sup>) fu raccolta poco distante dall'osteria vecchia di Pentolina presso Siena. Questo sasso si era approfondato dentro della terra e « venuto nelle mie mani, seguita a dire il Prof. Gabrielli, lo riconobbi essere nella sostanza come di miniera di ferro assai densa e grave e nella di lui superficie (eccettuato chè dove era la percossa nel cadere) era di color nereggiante e ricoperto di una crosta fuliginosa. » Ci racconta ancora che ne caddero altri a Meuzano, Capraja e al Padule.

Ai 17 maggio 1791 fu veduto altro bolide in Toscana e se ne trova la descrizione in alcune gazzette d'allora e fra le altre nel N.º 43 della Gazzetta Universale. Si racconta al solito di un globo di fuoco con fumo veduto nell'aria, di un grande scoppio e di pietre cadute dal cielo. Soldani ci narra che a suo tempo una di tali pietre era posseduta da un Saracini di Siena, che di proprio pugno v'aveva scritto la seguente iscrizione « Bitume caduto in vicinanza di Castel Berardenga la mattina del dì 17 Maggio 1791 circa alle ore 8, nel tempo che si senti in aria un grande scoppio e fragore. La descrizione di detto scoppio si legge nella Gazzetta Toscana dell'anno suddetto al N.º 22, foglio 85. Il suddetto bitume cadde nelle terre del podere detto Gralli e fu raccolto subito dalla guardiana delle pecore del medesimo podere, alla quale cadde distante poche braccia e scottava allora quando fu raccolto dal terreno ».

Questa pietra, dice il Soldani, è simile nella sostanza a quelle piovute in Cosona, le quali sono note e descritte da per tutto.

Famosa infatti è la pioggia di aeroliti del 16 giugno 1794 avvenuta a Cosona presso Siena poco avanti il tramonto; famosa non solo per la copia delle pietre cadute e raccolte, quant' ancora per ciò che se ne scrisse allora e dopo. Primo ne parlò il Soldani in una dissertazione stampata in Siena nell'agosto dello stesso anno; poi Domenico Fata (Napoli 1794); indi Giorgio Santi nell'appendice alla memoria di Breislak sulla eruzione del Vesuvio, Leonardo Vegni (*Antolog. rom. sett. e ott.* 1794) e molti altri tanto italiani che forestieri.

Sul tramontare del sole fu veduta una nuvola, che procedendo da levante passava a ponente di San Quirico sopra Lucignano d'Asso e Cosona e con fuoco, fumo e scoppi scagliò a terra sassi infocati. Dei quali varia era la mole e la figura; alcuni pesavano cinque libbre e mezzo (Ch. 1, 867;) altri soltanto un'oncia (Ch. 0, 028) e molti anche meno; e a seconda del loro peso si affondarono diversamente nel suolo sparpagliandosi per un'area di 3 a 4 miglia (5—6  $\frac{1}{2}$  chilom. circa). Molte di queste pietre furono raccolte e se ne trovano in diversi musei (Vienna, Berlino, Gottinga, Bologna, Firenze, Gota, Londra, Zurigo ec.) e fra essi anche il nostro di Pisa attualmente ne possiede due assai grosse, la maggiore delle quali pesa 155, <sup>gr.</sup> 7. Esse presentano forma irregolare e sono superficialmente intouacate da una patina di fusione, da una crosta sottile, finamente screpolata, che segue l'andamento di frequenti e assai grandi concavità, che queste aeroliti presentano e che appariscono come che fossero state fatte con le dita sopra un pezzo di mota. Queste concavità furono pure notate dal Soldani (*Sopra una pioggia di Sassi ec.* 1794) che dice essere talune facce di queste aeroliti « incavate, come se nell'indurirsi la pietra fosse stata percossa da piccole palle, che ci abbiano lasciata mezza la loro impronta ». Nel minore dei nostri esemplari questa crosta è meno screpolata, è nera come carbone, e mentre è appannata in taluni punti è lucida in altri come alcuni prodotti di fusione del ferro: nel maggiore invece, forse perchè stato più esposto all'aria, è quà e là tutta macchiettata di ruggine. La massa prevalente o fondamentale d' ambedue è pietrosa; ha struttura granulare, colore grigio-cenere e solamente nella frattura vecchia del maggiore dei due esemplari si hanno qua e là delle macchie di ruggine. In questa massa granulare-cristallina stanno inclusi granuli e

frammenti più scuri di sostanze in parte pietrose e in parte metalliche; fra le prime è l'Olivina o Crisolito; fra le seconde la Pirite-magnetica abbondante, il Ferro-nativo ec.ec. Il peso specifico delle aeroliti di Cosona secondo i diversi autori sarebbe 3,34—340 (Klaproth); 2,986 (Thomson); 3,3—3.4 (Schreibers); 3,418 (Debournon); 3,390 (Rumler e Macquart).

Molti analizzarono queste aeroliti e fra gli altri Ottaviano Targioni (*N. Giorn. Lett.* Pisa, 1802, T. 3. p. 19), che loro dette il nome di Soldanite e le trovò composte da una sostanza silicea insolubile, da molto solfuro di ferro, da ossido nero di ferro, da poca terra maguesiaca e da una miuima dose di argilla e calcaria.

Quest'analisi è tutt'altro che completa, quindi per conoscere la vera costituzione di queste aeroliti conviene riportarci alle due seguenti di Howard e di Klaproth (v. Otto Buchner, *Die Meteor.* Leipzig, 1863).

	Howard		Klaproth
	Metalli	Matrice litoidea	
Ferro . . . . . Fe	75	. . . . .	2,25
Nichelio . . . . . Ni	25	. . . . .	0,60
Ossido di ferro . . . . FeO	—	34,66	25,00
Solfo e ossido di nichelio . S,NiO	—	. . . . .	5,40
Ossido di manganese . . MuO	--	. . . . .	0,25
Ossido di magnesio . . . MgO	—	22,66	22,50
Silice. . . . . SiO <sup>2</sup>	—	46,66	44,00
	100	103,98	100,00

Gustavo Rose (*Meteor. Samml. miner. Mus. Berlin*, 1863) iscrive le aeroliti di Cosona nel gruppo da lui denominato Condrite (*Condrit*).

# CORPI COMPOSTI

## MINERALI

A ELEMENTO ELETRONEGATIVO MONOATOMICO

### Cloruri e Fluoruri

$\overset{1}{R} Ch . . . . Salgemma = Na Ch . . I.$

$\overset{2}{R} Fl^2 . . . . Fluorina = Ca Fl^2 . . I.$

In questa famiglia dovrebbero annoverarsi anche i bromuri e gli ioduri se ne fossero stati trovati in Toscana e potrebbero anche comprendersi tutti gli altri corpi a elemento elettronegativo monoatomico. Da taluno vi è pure compresa l'Atacamite, ma io ho stimato meglio di porla a canto alla Ziguclina con la quale è in stretta relazione.

Tipo  $\overset{1}{R} Ch$

### Salgemma

*Halite*, Dana. — *Rock-salt*, Ingh. — *Steinsalz*, Germ.  
*Soude mouriatée*, Fr.

Na Cl. — Monometrico.

Molte delle tante sorgenti, che scaturiscono dal suolo toscano, sono più o meno salate, segno evidente della salsedine dei terreni attraversati; ma nessuna è tanto quanto quelle che sgorgano nella Val di Cecina sotto a Volterra al luogo detto delle Moje e che si distinguono col nome di fontinali. E di queste Moje intendo parlare da prima.

Ivi si trova il Salgemma in più o meno grandi masse nella sua naturale giacitura sotterra o cristallizzato alla superficie e presso di essa, là ove le acque salse compenetrano il suolo e ne scaturiscono naturalmente o sono incanalate dall'uomo.

Io ne ho veduto dei bellissimi cristalli scoloriti e trasparenti o biancastri e traslucidi, i quali si formarono nei condotti dell'acque salse, nelle fessure loro o in quelle dei muri contigui, là ove esse si svaporano più facilmente. Le facce di questi cristalli hanno un luccicare di gomma e gli spigoli ne sono rotondegianti, e io credo che tanto l'una apparenza che l'altra sia dovuta a un'azione posteriore delle acque, che gli abbiano in parte disciolti.

Nella sede sotterranea invece, senza escludere il caso che vi si trovino cristalli, il Salgemma presentasi in masse di un colore bianco-grigiastro più o meno scuro a seconda delle sostanze straniere che le inquinano; ha poca traslucidità, frattura scagliosa, durezza di 2, 5 e gli altri caratteri della specie, sui quali credo inutile intrattenermi, piacendomi discorrere piuttosto della giacitura.

La quale meglio che altrove si studia nella vallicella del botro delle Moje, ove appunto sono aperti i pozzi, dai quali si tirano sù le acque salate. Ivi il Salgemma si trova a una certa profondità entro un'argilla turchina, detta volgarmente mattajone, contenente gesso e depositatasi nei tempi miocenici. Al di sotto di quest'argilla salifera, che è più o meno marnosa, giace altro e diverso deposito di un'argilla grigio-nerastra e fetida perchè pregna di bitume. Di queste due sorta di argilla non è che nella superiore che giace il Salgemma, non in veri strati, sibbene in masse lenticolari di varia grandezza; ora gigantesche come quelle di 4 e perfino 12 metri di altezza incontrate dalla trivella in un pozzo artesiano fondo 131 metro scavato nel 1834, ora piccole e sottili; onde forando il terreno non sempre si hanno i medesimi risultati.

Da tale deposito non si estrae il sale direttamente, ma l'acqua che l'ha disciolto e che tirata sù per vari pozzi mercè di pompe è condotta in tubi di legno al vicino stabilimento, ove chiarificata si fa svaporare a un grado di saturazione non superiore al 20. Per tal modo si ottiene un sale minutamente cristallino, candido come la neve, il quale, dopo che sia liberato dai sali deliquescenti, può gareggiare con quello di qualunque paese per la sua bianchezza e purità. La quantità annua che se ne ricava varia un poco, ma si può calcolare fra le 8000 e 9000 tonnellate.

Oltre il sale comune le acque depositano altri prodotti, che rivestono di una crosta detta tartaro le pareti delle caldaje e questa crosta vien poi utilizzata contenendo il 30 % di sale. Anche altre sostanze si ottengono come prodotto secondario; fra le altre il *Sal mirabile di Glauberio che si cava dalle Grofe*, sul quale scrisse l'Hoefler fino dal 1789.

Molte altre cose sarebbero a dirsi su questo argomento, ma chi desidera maggiori notizie legga la bella memoria del Savi intitolata: « Sopra i depositi di Salgemma e sulle acque salifere del Volterrano ».

Queste saline erano anticamente conosciute; il nome stesso di Moje, corruzione di *muriae*, fa travedere che anche sotto i Romani le doveano esser note; per altro la più antica menzione, che il Targioni (*Viag. Tosc.*) ne abbia trovato, è in un diploma del 1015 pubblicato dal Muratori. Molti antichi scrittori ne hanno trattato, come Ugolino da Montecatino (*Baln. Ital.* 1553), Leandro Alberto (*Descr. d'Ital.*), Gabriel Falloppio (*De thermis*), Celsalpine (*De metal.*), Andrea Biringucci (*Pyroct*), Agricola (*De re metal.*), Ranieri Solenandro e vari altri citati anche da Rocco Romegialli, cancelliere di Volterra, che nel 1636 scrisse sulle Saline e di cui parla nella descrizione dei suoi viaggi il Targioni, che ne ebbe sott'occhio il manoscritto nella biblioteca Magliabechiana. E il Targioni stesso lungamente discorre delle moje o saline, annoverando fra le attive a suo tempo quelle di San Giovanni, di San Lorenzo, di San Luca, di Sant'Antonio in Casicci e di Santa Maria tutte sulla destra del fiume Cecina e fra le dismesse quelle di Buriano, del Ponte, di Tollenà, di Querceto, di Morfanella, di Monte Gemoli e di San Benedetto vecchio e nuovo, le prime due sulla destra, le altre sulla sinistra dello stesso fiume. Oltre a ciò rammenta ancora un'antica moja a quel tempo accecata, che era nel bosco del Leccione presso Pomarance. Oggi le moje attive sono pur sempre tutte sulla destra della Cecina.

Il Salgemma si ricava anche all'Elba dalle acque del mare; ma non è qui il luogo di parlarne; rammenterò invece alcune delle principali sorgenti saline che con la loro salsedine palesano la presenza del cloruro di sodio nei terreni attraversati.

## Acque fredde

	Na	Ch	per mille di acqua.
Acqua della Banditella presso Montalcino	(Anal. Taddei)	. . .	4, 11
» del Pillo presso Castelfiorentino	(Anal. Giuli)	. . .	9, 24
» della Salute presso Livorno	(Anal. Orosi)	. . .	14, 14
» di Collalli presso Montalcino	(Anal. Taddei)	. . .	3, 88
» di Quarrata presso Pescia	(Anal. Calamai)	. . .	3, 12
» di Collinaja presso Livorno	(Anal. Cozzi e Begni)	. . .	10, 82
» della Regina a Montecat. <sup>ni</sup> in Val di Nievole	(Anal. Casanti)	. . .	7, 19
» Tintorini . . . . . id. . .	(id.)	. . .	11, 76
» della Torretta . . . . . id. . .	(Anal. Buonamici)	. . .	11, 79
» » . . . . . id. . .	(Anal. Mazzoni)	. . .	13, 19
» della Media . . . . . id. . .	(Anal. Buonamici)	. . .	9, 54
» del Villino. . . . . id. . .	(Anal. Bechi)	. . .	7, 50
» della Fortuna. . . . . id. . .	(Anal. Targ. Tozzetti)	. . .	10, 97
» Martinelli . . . . . id. . .	(Anal. Cozzi)	. . .	5, 45
» » . . . . . id. . .	(Anal. Targ. Tozzetti)	. . .	8, 30
» delle Tamerici . . . . . id. . .	(id.)	. . .	10, 91
» della Speranza . . . . . id. . .	(Anal. Mori)	. . .	8, 29
» di Ceddri in Val d'Era . . . .	(Anal. Targioni)	. . .	6, 41
» di San Felice presso Volterra .	(Anal. Cozzi)	. . .	6, 34
» di Gello presso Pontedera. . .	(id.)	. . .	2, 85

## Acque termali

Acqua del Rinfresco a Montecat. <sup>ni</sup> in Val di Nievole	(Anal. Barzellotti)	2, 67
» » . . . . . id. . .	(Anal. Taddei)	4, 00
» del Tettuccio . . . . . id. . .	(Anal. Barzellotti)	3, 49
» » . . . . . id. . .	(Anal. Taddei)	4, 60
» del Cipollo . . . . . id. . .	(id.)	4, 89
» del Bagno regio . . . . . id. . .	(Anal. Barzellotti)	8, 69
» » . . . . . id. . .	(Anal. Taddei, Piria e Turg.)	9, 30
» dell'Ulivo . . . . . id. . . . .	(id.)	11, 72
» delle Terme leopoldine. id. . . . .	(id.)	18, 54
» » . . . . . id. . .	(Anal. Barzellotti)	( <sup>1</sup> ) 18, 08

Oltre a queste sonovi molte altre sorgenti le cui acque contengono il cloruro di sodio, come quella di Monzone in Lunigiana

(<sup>1</sup>) V. Targioni, *Rap. Esp. ital.* 1861, e Zuccagni Orlandini, *Statist. d. Toscana.*

menzionata dal Repetti; ma le citate sono quelle più conosciute e nelle quali non solo esiste il cloruro di sodio, ma domina per modo che possono distinguersi col nome di *cloro-saline*.

E dove queste acque sgorgano alla superficie e dove hanno più o meno dimorato quelle salse del mare per la evaporazione loro può essersi depositato e si è difatti in più luoghi depositato il sale. Da ciò mi è avviso debba ripetere la sua origine quello che secondo il Giuli (*St. min. Tosc.* 1842-43) trovasi nello spacco della Regina presso Ansidonia, sul travertino dei Bagni di Sant'Ansano, a Dofana di Castelnuovo Berardenga, e misto alla terra nelle salmatraje della pianura di Grosseto e quello pure che temporariamente si osserva nelle cavità degli scogli lungo il lido marino.

Tipo **R FI<sup>2</sup>**

### **Fluorina**

*Fluorite*, Dana. — *Fluor-spar*, Ingh. — *Fluss-spat*, Germ.

*Fluorine*, Fr.

Ca FI<sup>2</sup> — Monometrica.

La Fluorina, che spesso fa parte della matrice dei filoni metalliferi, come tale la si trova pure in alcuni della Toscana, per esempio in quelli di Val di Castello e più particolarmente del canal dell'Angina presso Pietrasanta nelle Alpi Apuane, ove sotto il nome di spato tessulare già fu menzionata dall'Augerstein (v. Targioni, *Viag. Tosc.*). Ivi la Fluorina si suol presentare in masse spatiche interpolate ad altri minerali, ma io ne ho pure veduti bellissimi cristalli, costituiti dal cubo sia semplice sia con gli spigoli sfaccettati da un tetrachisesaedro. Molti di questi cubi si uniscono non di rado a comporre un cubo maggiore, e su taluni di questi cristalli si veggono anche minute faccette di ottaedro, le quali sogliono essere scabre per cagione degli angoli di tanti piccoli cubetti che ne sbucano fuori a differenza delle facce cubiche, che sono lisce e lucenti. Le facce del tetrachisesaedro sono sempre ineguali e rozze. Vario è il colore che passa dal roseo, al verde, all'azzurro, non essendo poi nè men raro il caso di aversi

cristalli del tutto scoloriti; e quando sono verdi o azzurri debbono la tinta loro ai sali di rame che li compenetrano senza alcuna omogeneità, onde rompendo un cristallo ne schizzano via parti colorate e parti no. Queste varie tinte sono spesso accompagnate da una vaghissima iridescenza e da esse dipende la maggiore o minore trasparenza della massa. Dur. 4. Pes. specif. 3, 08 — 3, 15. Al cannello ferruminatorio questa Fluorina s' imbianca e si fonde in perline candide e opache conservandosi incandescente anche dopo toltala dalla fiamma.

Negli esemplari da me veduti la Fluorina è accompagnata da Panabase, Geocronite, Azzurrite, Malachita, Baritina e Quarzo, con le quali due ultime sostanze forma la matrice dei filoni cupro-argentiferi e piombiferi del Zulfello nel canal dell'Angina e di Sant' Anna, filoni in più tempi e con vario esito scavati.

Sull'opposta pendice degli stessi monti la si trova al Bottino e qui pure diversamente colorata; essendo per il solito senza colore o verdognola e subtrasparente. L'accompagnano Blenda, Calcopirite, Jamesonite, Bulangerite, Meneghinite, Calcite, Dolomite, Siderose, Clorite, Albite, e Quarzo, che forma la matrice del filone (v. *Galena*).

Il Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855.) dice che la Fluorina esiste anche nei monti di Stazzema insieme alla Magnetite.

In giacitura forse consimile alla precedente del canal dell'Angina, poichè è detto esistervi il Rame grigio, trovasi la Fluorina anche nella Cornata di Gerfalco (Siena) sopra il campo alle rose, di dove ne ho veduti grossi cristalli, che ora sono cubi, ora cubo-ottaedri, ora cubo-dodecaedri e pur anco otto-cubo-dodecaedri; e di dove già fu indicata dal Santi nella descrizione del suo terzo viaggio (1806) per lo stato senese.

Le facce 110 raramente son lisce, quasi sempre risultando come da tante linee decrescenti di piccoli cubetti; onde sembra proprio che sieno fatte apposta per ispiegare l'origine del dodecaedro sul cubo mercè della teoria d' Hany sui decrescimenti. Taluni di questi cristalli sono geminati parallelamente alle facce ottaedriche come quelli del Cumberland e molti presentano delle linee trasverse, che accennano alla facile sfaldatura. Raro è che sieno limpidi, poichè quasi sempre sono impregnati di sostanze straniere, le quali così come ne turbano la trasparenza, ne insudiciano insieme il colore leggermente roseo. Dur. 4. Pes. sp. 3, 08—

3, 15. In rari esemplari le si associa la Calcite con la quale io credo faccia parte di filoni.

E di filoni certo fa parte a Montieri (Siena), ove la si presenta in cristalli, che oltre al cubo dominante mostrano il tetrachiseaedro 210 (i 2, Dana) e altri successivamente più ottusi a facce ondulate, dando luogo alla così detta poliedria di Scacchi. Inoltre gli angoli esaedrici sono pure spuntati da un tetracontottaedro, ma da quale mi fu impossibile riconoscere. Questi cristalli sono scoloriti o più o meno bruni, secondo che sono più o meno puri, e con una maggiore o minore trasparenza hanno una lucentezza come di gomma. Al cannello ferruminatorio decrepitano e diventano opachi e bianchi. Qui pure la Fluorina è associata alla Calcite e negli interstizi della pietra calcare già fu indicata dal Repetti (*Diz. geogr. Tosc.*); e qui pure si trova anche la Panabase (v. *Panabase*).

E in filoni metalliferi con matrice prevalente di Quarzo si trova anche a Boccheggiano (Grosseto), ove alle masse spatiche, traslucide e biancastre di essa si uniscono Pirite, solfuri di rame e altri minerali di consimili giaciture.

Finalmente ne ho veduti dei belli e nitidi cristallini ottaedrici scoloriti o verdognoli provenienti dall'Elba, ma non so di qual luogo preciso. Il Quarzo e la Dolomite vi sono associati e credo potere escludere il caso che sieno del Granito tormalinifero di San Piero in Campo, del quale è detto del Kranz che essa fa parte. La presenza della Dolomite nei nostri esemplari e il non aver mai trovato traccia di questa specie, nè della Fluorina nei cento e cento saggi del suddetto granito da me osservati, mi fa venire il sospetto che il Kranz possa essere caduto in errore, tanto più che da altri non ne trovo fatta menzione parlando di questo stesso luogo.

## MINERALI

## A ELEMENTO ELETRONEGATIVO BIATOMICO

## Ossidi.

 $R^{\text{I}}O$ 

Ziguelina	$=\overset{\text{I}}{\text{Cu}}^{\text{I}}O$	. . . . .	$=\overset{\text{I}}{\text{R}}^{\text{I}}O$	. . . . .	I
Acqua	$=\overset{\text{I}}{\text{H}}^{\text{I}}O$	. . . . .	$=\overset{\text{I}}{\text{R}}^{\text{I}}O$	. . . . .	R
Atacamite	$=\overset{\text{I}}{\text{H}}^{\text{I}}\overset{\text{I}}{\text{Cu}}^{\text{I}}\overset{\text{I}}{\text{Ch}}^{\text{I}}O^7$	$=(\overset{\text{I}}{1/7}\overset{\text{I}}{\text{H}} + \overset{\text{I}}{3/7}\overset{\text{I}}{\text{Cu}} + \overset{\text{I}}{1/7}\overset{\text{I}}{\text{Ch}})^{\text{I}}O$	$=\overset{\text{I}}{\text{R}}^{\text{I}}O$	. . . . .	III

 $R^{\text{II}}O$ 

Melaconise	$=\overset{\text{II}}{\text{Cu}}^{\text{II}}O$	. . . . .	$=\overset{\text{II}}{\text{R}}^{\text{II}}O$	. . . . .	I
Zincite	$=\overset{\text{II}}{\text{Zn}}^{\text{II}}O$	. . . . .	$=\overset{\text{II}}{\text{R}}^{\text{II}}O$	. . . . .	R
Solfosite	$=\overset{\text{II}}{\text{S}}^{\text{II}}O^3$	$=[\overset{\text{II}}{\text{S}}^{\text{II}}O]O$	$=\overset{\text{II}}{\text{R}}^{\text{II}}O$	. . . . .	?
Pirolusite	$=\overset{\text{II}}{\text{Mn}}^{\text{II}}O^3$	$=(\overset{\text{II}}{\text{Mn}}O)O$	$=\overset{\text{II}}{\text{R}}^{\text{II}}O$	. . . . .	III
Minio	$=\overset{\text{II}}{\text{Pb}}^{\text{II}}O^4$	$=2\overset{\text{II}}{\text{Pb}}O + [\overset{\text{II}}{\text{Pb}}O]O$	$=\overset{\text{II}}{\text{R}}^{\text{II}}O$	. . . . .	?

 $R^{\text{III}}O^3$ 

Valentinite	$=\overset{\text{III}}{\text{Sb}}^{\text{III}}O^3$	. . . . .	$=\overset{\text{III}}{\text{R}}^{\text{III}}O^3$	. . . . .	III
Cervantite	$=\overset{\text{III}}{\text{Sb}}^{\text{III}}O^3$	$=\overset{\text{III}}{\text{Sb}}^{\text{III}}O^3 + [\overset{\text{III}}{\text{Sb}}O]^2O^3$	$=\overset{\text{III}}{\text{R}}^{\text{III}}O^3$	. . . . .	III

 $R^{\text{IV}}O^3$ 

Mefite	$=\overset{\text{IV}}{\text{C}}^{\text{IV}}O^3$	. . . . .	$=\overset{\text{IV}}{\text{R}}^{\text{IV}}O^3$	. . . . .	?
Quarzo	$=\overset{\text{IV}}{\text{Si}}^{\text{IV}}O^3$	. . . . .	$=\overset{\text{IV}}{\text{R}}^{\text{IV}}O^3$	. . . . .	R
Cassiterite	$=\overset{\text{IV}}{\text{Sn}}^{\text{IV}}O^3$	. . . . .	$=\overset{\text{IV}}{\text{R}}^{\text{IV}}O^3$	. . . . .	II

 $R^{\text{V}}O^3$ 

Braunite	$=\overset{\text{V}}{\text{Mn}}^{\text{V}}O^3$	$=[\overset{\text{V}}{\text{Mn}}^{\text{V}}]O^3$	$=\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}}O^3$	. . . . .	II
Manganite	$=\overset{\text{V}}{\text{H}}^{\text{V}}\overset{\text{V}}{\text{Mn}}^{\text{V}}O^4$	$=\overset{\text{V}}{\text{H}}^{\text{V}}[\overset{\text{V}}{\text{Mn}}^{\text{V}}]O^4$	$=(\overset{\text{V}}{1/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}} + \overset{\text{V}}{3/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}})O^3$	III	III
Ématite	$=\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}O^3$	$=[\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}]O^3$	$=\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}}O^3$	. . . . .	R
Menaccanite	$=\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}\overset{\text{V}}{\text{Ti}}^{\text{V}}O^3$	$=([\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}], (\overset{\text{V}}{\text{Fe}} + \overset{\text{V}}{\text{Ti}})^{\text{V}})O^3$	$=(\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}}, \overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}}/2, \overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}})O^3$	R	R
Limonite	$=\overset{\text{V}}{\text{H}}^{\text{V}}\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}O^3$	$=\overset{\text{V}}{\text{H}}^{\text{V}}[\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}]O^3$	$=(\overset{\text{V}}{1/3}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}} + \overset{\text{V}}{2/3}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}})O^3$	?	?
Ghetite	$=\overset{\text{V}}{\text{H}}^{\text{V}}\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}O^4$	$=\overset{\text{V}}{\text{H}}^{\text{V}}[\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}]O^4$	$=(\overset{\text{V}}{1/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}} + \overset{\text{V}}{3/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}})O^3$	III	III
Magnetite	$=\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}O^4$	$=\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}[\overset{\text{V}}{\text{Fe}}^{\text{V}}]O^4$	$=(\overset{\text{V}}{1/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}} + \overset{\text{V}}{3/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}})O^3$	I	I
Cromossido	$=\overset{\text{V}}{\text{Cr}}^{\text{V}}O^3$	$=[\overset{\text{V}}{\text{Cr}}^{\text{V}}]O^3$	$=\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}}O^3$	. . . . .	R
Cromite	$=\overset{\text{V}}{\text{Fe}}(\text{Al}, \text{Cr})^{\text{V}}O^4$	$=\overset{\text{V}}{\text{Fe}}[(\text{Al}, \text{Cr})^{\text{V}}]O^4$	$=(\overset{\text{V}}{1/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}} + \overset{\text{V}}{3/4}\overset{\text{V}}{\text{R}}^{\text{V}})O^3$	I	I

## Ossisali.

- |                 |                            |               |
|-----------------|----------------------------|---------------|
| 1. <sup>o</sup> | A radicale elettronegativo | monoatomico   |
| 2. <sup>o</sup> | »                          | » biatomico   |
| 3. <sup>o</sup> | »                          | » triatomico  |
| 4. <sup>o</sup> | »                          | » tetratomico |

Della prima divisione di questa grande famiglia dei minerali ossigenati poco è da dire. L'Atacamite è stata da me considerata come ossido piuttostochè come cloruro per motivo della prevalenza dell'ossigeno sul cloro, ossigeno che può considerarsi come saturante tutte le atomicità degli altri tre corpi H, Cu e Ch, con cui è combinato; ma che può anche riguardarsi altrimenti, se si ritenga il rame biatomico, nel qual caso la composizione dell'Atacamite potrebbe esprimersi, ed è generalmente espressa, con la formula  $3\text{CuO} + 4\text{H}^2\text{O} + \text{Cu Ch}^2 = (\frac{1}{2}\text{H}^2 + \frac{1}{2}\text{Cu})(\frac{1}{8}\text{Ch}^2 + \frac{7}{8}\text{O})$ . Il Minio e la Pirolusite sono stati da me riguardati come ossidi del tipo RO malgrado l'eccedenza dell'ossigeno; non so però se la formula, quale ne fu scritta, sia molto razionale. Peraltro giova avvertire circa la Pirolusite che il suo modo di comportarsi, il suo scindersi non consente che la si riguardi come un composto analogo al biossido di stagno o di titanio, e circa al Minio presso a poco le stesse cose. Difatti trattando il Minio con acido nitrico si forma nitrato piombico e resta una polvere che ha composizione analoga a quella della Pirolusite e questa polvere [PbO]O si comporta pure ugualmente ad essa, ond' io ho creduto che queste due sostanze meglio che altrove fossero qui collocate.

Al gruppo o genere degli ossidi a radicale triatomico, di cui è tipo la Valentinite, fra i nostri minerali potrebbe anche unirsi la Chermesite, in cui parte dell'ossigeno è sostituito da solfo, ma siccome questo prevale su quello e siccome la Chermesite evidentemente proviene dal solfuro di antimonio o Stibina, così credei bene di annoverarla fra i solfuri insieme a quest'ultima specie.

La Cervantite si può ascrivere a questo medesimo gruppo considerandone la composizione nel modo seguente  $(\frac{1}{2}\text{Sb} + \frac{1}{2}[\text{SbO}])^2\text{O}^3$ , essendone ammessa da tutti la esistenza del radicale triatomico [SbO]. Che se si volesse invece scrivere la formula della Cervantite  $\text{Sb}^3\text{O}^3 + \text{Sb}^3\text{O}^5$ , allora, mentre potrebbe sempre essere annoverata

in questo medesimo gruppo, starebbe ugualmente bene in quello degli ossidi a radicale pentatomico. Ma di questo gruppo se ne può fare a meno, poichè le anidridi fosforica, arsenicica e antimonica, che vi apparterebbero, si possono considerare, e sono infatti generalmente considerate, come costituite da un radicale composto triatomico, onde le loro formule si scrivono  $[\overset{\text{III}}{\text{P}}\overset{\text{III}}{\text{O}}]^2\text{O}^3$ ,  $[\overset{\text{III}}{\text{As}}\overset{\text{III}}{\text{O}}]^2\text{O}^3$ ,  $[\overset{\text{III}}{\text{Sb}}\overset{\text{III}}{\text{O}}]^2\text{O}^3$  ed esse pure vanno comprese nel terzo dei gruppi soprallegati.

In quanto all'anidride carbonica, da me denominata Mefite, avvertirò soltanto che da taluni ne viene scritta la formula nel modo seguente  $[\overset{\text{IV}}{\text{C}}\overset{\text{IV}}{\text{O}}]\text{O}$ , lochè torna d'accordo col modo generale di considerare i carbonati, e in tal caso la Mefite andrebbe a canto alla Pirolusite. Il carbonio deve dunque considerarsi come biatomico o come tetratomico? Lascio ai chimici il risolvere la questione; io per ora sto con i più, che considerano il carbonio come tetratomico.

Finalmente riguardo agli ossidi a radicale esatomico o misto sono da notare più cose. La Menaccanite, che presenta una singolare composizione, risultando da quantità variabili fra loro di ossido ferrico e titanato di ferro, onde a seconda del predominio dell'uno o dell'altro potrebbe anche ascriversi a due gruppi diversi di minerali, è stata da me collocata, come si fa generalmente, insieme all'Ematite, sia perchè ne presenta le forme stesse, onde se ne potrebbe riguardare come una varietà titanifera, sia anche perchè  $\overset{\text{IV}}{\text{Fe}}$  e  $\overset{\text{IV}}{\text{Ti}}$ , sommando le atomicità loro, costituiscono una specie di doppio atomo analogo a quello esatomico del ferro, per lochè la formula della Menaccanite può anche scriversi  $([\overset{\text{IV}}{\text{Fe}}], (\overset{\text{IV}}{\text{Fe}} + \overset{\text{IV}}{\text{Ti}}))\text{O}^3$ ; ma che questa formula sia la più razionale io sono ben lunge dall'asserire; potrebbe forse ammettersi nel composto l'esistenza di un titanato di ferro.

In quanto ai così detti ossidi misti, come la Magnetite, la Cromite e altri potrebbero forse riguardarsi come sali e indicarli, come da taluno si fa, col nome di cromati, ferrati ec. ma la loro natura chimica è ben diversa da quella dei veri sali, ove il radicale acido è un metalloide, quindi ho preferito riguardare sì fatti composti come ossidi misti e come tali ritengo pure quelli conosciuti comunemente sotto il nome di *idrati*, supponendo che in essi l'idrogeno funga le veci degli altri metalli negli ossidi misti. Che se realmente questi minerali, nei quali entra l'idrogeno, si

volessero riguardare come sali, e per ciò denominarsi idrati in analogia agli altri sali che si dicono solfati, carbonati ec., ammettendo in essi l'idrogeno funzioni da elemento elettronegativo, in tal caso ei converrebbe comprenderli nel gruppo degli ossisali a radicale monoatomico.

La seconda divisione o degli ossisali si divide a sua volta in grandi gruppi a seconda della atomicità diversa del radicale elettronegativo, cioè del radicale fisso, di quello che dà carattere al sale, come sarebbe l'azoto o nitrogeno per i nitrati, il solfo per i solfati, il silicio per i silicati. Ciascuno di questi gruppi poi si suddivide a sua volta in altri minori; ma di ciò a suo tempo, per ora basti indicare l'ordine dei principali.

Del primo non è che una sola sostanza che fra i nostri minerali vi corrisponda, il Nitro, se pure non vi si voglia comprendere anche l'Acqua, considerandola come un acido ( $\text{HHO}$ ), di cui un atomo di idrogeno sia sostituibile da un atomo di metallo monoatomico, ad esempio il potassio, originandosi in tal caso l'idrato potassico ( $\text{KHO}$ ); e per conseguenza non vi si vogliono pure comprendere tutti i così detti idrati; ma Acqua è idrati credo stieno meglio ove furono collocati, e quindi fra i nostri minerali, lo ripeto, non è che il solo Nitro che faccia parte di questo gruppo. Succedono i sali a radicale elettronegativo biatomico come i solfati, dei quali è fondamento e tipo l'acido solforico  $\text{H}^2[\text{SO}^2]\text{O}^2$  e come i carbonati  $\text{H}^2[\text{CO}]\text{O}^2$ . Borati, arseniati e fosfati appartengono al terzo gruppo, al quale potrebbesi anche ravvicinare la Cervantite, riguardandola come un antimoniato di antimonio  $\text{Sb}[\text{SbO}]\text{O}^2$ . Più numeroso di ogni altro è il quarto gruppo, che abbraccia tutti i silicati e al quale per il titanato che contiene potrebbe anche riferirsi la Menaccanite, così come vi andrebbero ascritti gli stannati se ve ne fossero.

Se adunque dei diversi radicali elettronegativi si prendono in considerazione i relativi acidi abbiamo che la divisione soprallegata degli ossisali corrisponde alla serie seguente

1.º . . . . .	$\text{H}^1\text{RO}$	Esempio	$\text{K}[\text{AzO}^1]\text{O}$
2.º . . . . .	$\text{H}^2\text{RO}^2$	»	$\text{H}^2[\text{SO}^2]\text{O}^2, \text{H}^2[\text{CO}]\text{O}^2$
3.º . . . . .	$\text{H}^3\text{RO}^3$	»	$\text{H}^3\text{BoO}^3, \text{H}^3[\text{PhO}]\text{O}^3$
4.º . . . . .	$\text{H}^4\text{RO}^4$	»	$\text{H}^4\text{SiO}^4$

**Ossidi.**Tipo  $R^2O$ **Ziguelina**

*Cuprite*, Dana. — *Oxydulated-copper*, Ingh. — *Ziegelerz*, Germ.  
*Zigueline*, Fr.

$Cu^2O$  — Monometrica.

Così come per il Rame-nativo anche per la Ziguelina si hanno due modi diversi di giacitura, nei quali essa pure si presenta come minerale accessorio.

**I. Nei filoni a matrice prevalentemente quarzosa.**

Nelle vicinanze di Massa-marittima (Grosseto) in molti punti vengono a giorno grandi filoni, già designati dal Savi col nome di dighe quarzose-metallifere (v. *Quarzo* e *Calcopirite*) e molte miniere ivi sono o furono aperte, nelle quali insieme agli altri minerali di rame fu trovata talora la Ziguelina; ma i migliori e più noti esemplari provengono da quella delle Capanne Vecchie, di dove il Savi descrisse alcune forme capillari e ottaedriche e di dove ho veduto io stesso belli e nitidi cristallotti cubici. Il colore ne è secondo il solito il rosso-cocciniglia, talvolta volgente al grigio a similitudine dell'Argento-rosso; ma frequentemente sono velati da una pellicola di Malachita. Se questa manchi si osserva lo splendore quasi adamantino proprio della specie; in ogni caso graffiandone la superficie si ha sempre modo di riconoscere di che si tratti dal colore rosso-mattone della polvere. La fragilità ne è grande; la durezza 4.

Al cannello la si fonde in una bolla nera e col borace se ne ottiene una perla intensamente colorata dal rame.

Un'analisi del Bechi (v. lett. Menegh. a Dana. *Am. J. of Sc. and Arts.* Ser. 2.<sup>a</sup> vol. xiv. 1852) dette

Rame	Cu . . . . .	88, 78
Ossigeno	O. . . . .	11, 22
		<hr/> 100, 00

donde la formula  $Cu^2O$  data dalle proporzioni centesimali  $Cu=88, 81; O=11, 19$ .

Questa *Ziguelina* trovasi specialmente in una vena o filone secondario quarzoso-spatico, che sembra dipendere dalla gran diga quarzosa-metallifera delle Capanne Vecchie. La si rinviene poi a preferenza nel tetto di questo filone secondario entro le fessure degli schisti, che talora ne sono impregnati, e vi si rinviene insieme alla *Calcopirite*, al *Rame-nativo*, alla *Limonite* e alla *Malachita*.

Oltre a ciò la *Ziguelina* trovasi ancora nei filoni di Val di Castello presso Pietrasanta nelle Alpi Apuane, nei quali la *Baritina* e la *Fluorina* si uniscono al *Quarzo* per formare la matrice di vari minerali metallici, che in essi esistono, quali sono la *Panabase*, la *Geocronite*, la *Galena* ec. I cristalli da me osservati di questa giacitura sono in forma di ottaedri con gli spigoli troncati dal dodecaedro, e sono associati nei nostri esemplari a *Malachita* e *Azzurrite*, che coloriscono la *Fluorina*.

## II. Nelle rocce serpentines.

Queste rocce sono il nido in Toscana dei minerali di rame, fra i quali prevalente la *Calcopirite*. Or bene come già dissi del *Rame-nativo*, che è stato trovato in molte delle cave aperte in esse e che potrebbe trovarsi nelle altre consimili, così è della *Ziguelina*, che è pure accidentale e derivata e i di cui cristalli o massarelle compatte io ho veduto di Libbiano, del Botro alle Donne presso Monte Vaso, di Orciatice (Pisa), di Pari (Grosseto e di Montajone (Firenze), ove l'accompagnano per il solito i vari solfuri di rame, il carbonato verde e azzurro, il *Rame-nativo* e la *Limonite* (v. *Calcopirite*). Oltrechè dei luoghi summentovati io ho esaminato esemplari di questa specie anche dell'Elba, ove la si trova a Pomonte e a Colle Reciso. E della *Ziguelina* elbana fu pur fatta l'analisi dal Bechi (*Lett. cit.*), che la trovò costituita da

Rame	Cu . . . . .	86, 12
Ossigeno	O. . . . .	10, 88
Rame-nativo commisto	. . . . .	3, 00
		<hr/>
		100, 00

onde non tenendo conto di quest'ultimo si ha per il rame combinato 88, 78 e per l'ossigeno 11, 22; cioè le stesse proporzioni della *Ziguelina* delle Capanne Vecchie.

Anche in altri luoghi credo esista questa specie e basti ripetere col Pilla « che se ne trovano indizi là ove sono Calcopiriti racchiuse nelle rocce ofiolitiche ».

### Acqua

*Water*, Dana e Ingh. — *Wasser*, Germ. — *Eau*, Fr.

H<sup>2</sup>O — Romboedrica

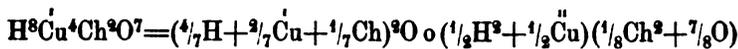
Qui converrebbe dire del ghiaccio e della neve e discorrere tutte le sorgenti di acqua e tutti i luoghi ov'essa scorre o si raccoglie; tutte le qualità delle diverse polle e tutte le differenze loro, e qui converrebbe riportare i numeri delle cento e cento analisi che ne sono state fatte, conciossiachè anche l'Acqua sia una specie minerale come tutte l'altre e come tale vada considerata. L'importanza dell'argomento, la relazione fra le sorgenti e i filoni, il legame fra le sostanze disciolte in quelle e le cristallizzate in questi, tutto m'instigherebbe a diffondermi su ciò; ma d'altra parte per far bene ei converrebbe dilungarsi tanto che uscirei dai limiti prepostimi e questa sola parte mi occuperebbe per lo meno un sesto dell'intero lavoro. D'altronde più particolarmente mi dovrei intrattenere sulle sorgenti, e ora se vero è che le varie sostanze minerali vi sieno disciolte e non chimicamente combinate, mi si vorrà anche più facilmente scusare se non riporto i numeri delle analisi delle varie acque, i quali da chi voglia possono facilmente riscontrarsi negli specchi stampati dallo Zuccagni Orlandini nella sua statistica della Toscana (1852) in quella parte di essa intitolata; Prospetto geologico-statistico delle acque minerali del Granducato; e pur anco in quelli che pubblicò la giunta dei giurati per la esposizione italiana del 1861. (*Relaz. Giur.* Vol. II, pag. 221).

Di poco meno che di trecento analisi di acque minerali della Toscana si riportano i numeri in questi due trattati delle cose toscane. Molti altri libri e opuscoli si occupano pure di questa o quella sorgente e per chi volesse saperne di più nell'appendice bibliografica ho a bella posta annoverato a parte i nomi degli autori, che hanno trattato questo argomento e i titoli dei loro scritti.

**Atacamite**

*Muriate of Copper*, Ingh. — *Kupferhornerz*, Germ.

*Cuivre muriaté*, Fr.



Trimetrica

Pilla nel suo Breve cenno sulla ricchezza mineraria della Toscana cita con dubbio il Rame-clorurato a Capo Calamita nell'isola d'Elba, e il Bombicci dice trovarvisi alla Punta del Giardino prodotto dall'azione delle onde marine sulle fioriture cuprifere. Or bene io dell'Elba ho veduto qualche cosa che potrebbe prendersi per Atacamite, delle croste verdi somiglianti al così detto rame-selcioso. Questa sostanza, che talvolta presenta pure una tinta turchinicia, è translucida ai margini, ha uno splendore assai vivo e traente un po' al resinoso, una durezza di 3, 5, si fonde colorando in verde la fiamma ossidante e si riduce in una crosta scura lucente. Può anch'essere che del cloruro di rame ce ne sia, nè d'altronde è impossibile attesa la presenza della Calcopirite là ove si frangono le onde; ma non si può dire assolutamente trattarsi di un minerale definito; ed è più ragionevole ammettere che si abbia un insieme di più cose. Nei nostri esemplari questa sostanza verde è accompagnata da Limonite.

Tipo  $\bar{R}0$

**Melaconise**

*Melaconite*, Dana., *Black-copper*, Ingh., *Kupperschwärze*, Germ.

$\bar{C}uO$  — Monometrica

Di questa specie si scorgono indizi sopra alcuni minerali di rame; così ne ho veduti su quelli di Val Castrucci e delle Capanne Vecchie (Grosseto); ma questa polvere nera, che si presenta anche sui pezzi di altri luoghi, chi ci dice che non si sia formata dopo che il saggio minerale fu cavato dalla miniera; così come suole avvenire sull'Erubescite delle collezioni, così come è avve-

nuto infatti per quella delle nostre, ove si è tutta ricoperta di una polvere scura che sporca le dita?

Finalmente parlando di Campiglia il Cocquand (*Sur. les. subst. rayon ec.* 1849) dice che al disfarsi della matrice ferro-pirossenica dei filoni, la quale si converte in terre ocracee, anche le Piriti incluse si decompongono, e il rame che abbandonano allo stato di *ossido nero* si accumula nelle fessure. — Di questa polvere nera io ne ho veduta insieme ai prodotti di alterazione del solfuro di zinco; ma non posso assicurare che sia sempre Melaconise; alcune volte è anzi Mancinite.

### Zincite.

*Red oxid of zinc*, Ingh. — *Zinkit*, Germ. — *Zinc oxidé*, Fr.

ZnO — Romboedrica

Fra i vari minerali della miniera del Bottino presso Seravezza analizzati dal Bechi (Lett. Menegh. a Dana, *Amer. J. Sc. and. Arts.* Ser. 2.<sup>a</sup> vol. xiv. N. 40. 1852) era una sostanza composta di

Acqua	H <sup>2</sup> O . . .	20, 825
Ossido di zinco	ZnO . . .	31, 725
Ossido ferrico	[Fe <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . .	47, 450
		<hr/>
		100, 000

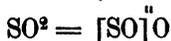
onde è a credersi che fosse il caso di ossido di zinco misto a idrossido ferrico.

Questa sostanza trovasi insieme alla Marmatite, alla Galena e altre specie minerali del filone quarzoso-piombifero di questa miniera. (v. *Galena*).

### Solforosite

*Sulphurous-acid*, Ingh. — *Schweftiges anidrid*, Germ.

*Anidride sulfureuse*, Fr.



L'anidride solforosa (onde il nome di Solforosite da me datole) è un gas che spesso accompagna nelle regioni vulcaniche l'idrogeno solforato. Ei pare che esista anche nelle emanazioni gassose dei soffioni e di molte putizze delle provincie toscane.

A Larderello, a Castel Nuovo, a Monte Rotondo, a Lustignano e in vari altri siti sembra che questo gasse si sviluppi insieme al solfuro idrico e reagendo fra loro dieno origine anche fuori del contatto dell'atmosfera a Solfo, che si deposita in cristallini, e ad Acqua, che si svapora.

### Pirolusite

*Pyrolusite*, Dana. — *Mangan-hyperossid*, Ingh.

*Weichmangan*, Germ. — *Peroxide de manganèse*, Fr.



Fino dai tempi del Baldassari conoscevasi la Pirolusite delle Serre di Rapolano, che egli dice si trovava nel podere denominato la Selva; e il Santi (*Viag. Tosc.*) pure ne fa menzione; almeno credo vi alluda quando dice che al Poggio Martini presso il castello delle Serene vicino a Rapolano è grandissima quantità di ossido nero di manganese solido o celluloso e a filoni verticali e paralleli.

Alle Serre di Rapolano si trova senza dubbio questa sostanza, forse non pura, probabilmente anzi mista agli altri ossidi dello stesso metallo, ma ben distinta da essi in alcuni esemplari da me esaminati, nei quali apparisce in massarelle fibroso-raggianti. Il colore di queste fibre cristalline è grigio-nerastro; lo splendore metallico; la polvere nera; la durezza 2, 5. Al cann. ferrum. è infusibile.

Anche a Cagnano si trova la Pirolusite analoga alla precedente in lamine cristalline addossate una sull'altra a similitudine delle stecche di un ventaglio aperto; nelle quali lamine si riconosce il prisma 110 proprio della specie; e tanto per la forma loro, quanto per la loro disposizione si ha assoluta rassomiglianza con alcuni esemplari che il museo di Pisa possiede della Pirolusite di Auesberg presso Eibenstock.

Questi sono i due luoghi dei quali ho veduto incontrastabili saggi di questa specie; ma in molti altri ancora la si trova per certo, e si citano le vicinanze di Campiglia marittima e di Casale. Ma vi hanno poi altri luoghi nei quali si rinvengono gli ossidi di manganese (v. *Braunite* e *Manganite*) e probabilmente vi sarà anche della Pirolusite. Tale è forse il caso delle cave di Arcidosso e di Rocca Albegna rammentate dal Meneghini (*Cost. geol. Gros-*

seto, 1865), ove il minerale di manganese trovasi in noccioli disseminati nelle rocce sedimentarie.

### Minio

*Minium*, Dana. — *Mennige*, Germ. — *Plomb ossidé*, Fr.

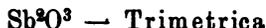


Sulla Galena di Montauto (Grosseto?) vedesi talvolta (così almeno in alcuni esemplari del museo di Pisa) una sostanza rossa, un po' spugnosa o anche pulverulenta, la quale è solubilissima nell'acido nitrico. La soluzione con il carbonato e col cromato di potassa dà un precipitato bianco col primo, giallo con il secondo. È dunque Minio? Io credo di sì, a null'altra specie rassomigliandosi tranne alla Chermesite, che non è certo.

Tipo  $\text{R}^{\text{III}}\text{O}^3$

### Valentinite

*White-antimony*, Ingh., *Weiss-spießglasérs*, Germ., *Esitèle*, Fr.

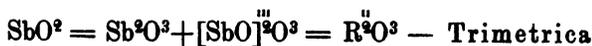


In un esemplare proveniente da Montauto (Grosseto) entro piccole geodi di una sostanza derivata da un qualche minerale d'antimonio vedonsi qua e là dei cristallini aventi uno splendore tra l'adamantino e il madreperlaceo, e che per la forma loro sembrerebbero prismatici. Credo quindi che sieno di Valentinite tanto più che somigliano molto ad alcuni che di questa specie abbiamo di Boemia. Pure, siccome non gli ho potuti sottoporre ad analisi essendo pochissimi, così io non oso sostenere che realmente vi corrispondano.

### Cervantite

*Antimonous-acid*, Ingh. — *Gelbantimoners*, Germ.

*Acide antimonieux*, Fr.



Nelle stesse miniere, ov' esiste il solfuro d'antimonio o Stibina, la Cervantite trovasi frequentemente come prodotto secon-

dario e di derivazione e al pari della Chermesite suole incrostare i cristalli di quella specie, quantunque la si trovi anche in masse maggiori. Io ne ho veduta di Micciano (Pisa) e di Montauto, Praticcio e Pereta (Grosseto) in massarelle o croste spugnose bianco-giallastre chiare, lucenti come sapone o stearina. Dur. 2, 5, minore quindi dell'abituale; ma il difetto credo sia da accagionarsi allo stato di aggregazione. Al cann. ferrum. non sono riuscito a fonderla.

L'analisi fatta dal Bechi (Lett. Menegh. a Dana. *Amer. J. of. Sc. and, Arts.* Ser. 2.<sup>a</sup> vol. xiv, N. 40. Jul. 1852) della Cervantite di Pereta dette

Ossigeno	O . . . . .	19,470
Antimonio	Sb . . . . .	78,830
Ferro	Fe . . . . .	1,250
Matrice	. . . . .	0,750
		<hr/>
		100,300

donde la formula  $SbO^2 = Sb^2O^3 + [SbO]^2O^3$  data dalle proporzioni centesimali O=20,78; Sb=79,22.

Jervis (*Min. res. centr. Italy*, 1862) parlando del minerale d'antimonio di questa miniera non so per quale equivoco ha scambiato l'ossigeno in solfo nel riportare quest'analisi, che egli per ciò attribuisce alla Stibina anzichè alla Cervantite.

Oltre a ciò in alcuni esemplari di Stibina provenienti dal golfo di Procchio nell'isola d'Elba ho osservato dei piccoli aghetti raggianti di un colore giallo e giallo-rosso, la di cui polvere è gialla-canarina, aghetti che si trovano nelle cavità del solfuro di antimonio. Osservati al microscopio sembrerebbero prismi trimetrici molto allungati; ma se tali sieno realmente non posso asserire. Al cannello ferruminatorio mandano fumi bianchi.

Da questi pochi e incerti caratteri non mi è dato cavare un giudizio sicuro sulla determinazione della specie; quindi soltanto con incertezza riferisco alla Cervantite questi esilissimi aghetti, che potrebbero anche appartenere ad altra specie di ossido di antimonio.

Di questi luoghi ho veduto la Cervantite, ma è verosimile che la si trovi anche in altri, ove si rinviene il solfuro, da cui deriva (v. *Stibina*).

Tipo  $\text{RO}^2$ **M e f i t e**

*Carbonic-acid*, Ingh., *Kohlensaure*, Germ., *Acide carbonique*, Fr.  
 $\text{CO}^2$

L'anidride carbonica, o come più comunemente si dice gasso-acido-carbonico, esce da talune fessure del suolo in varie parti della Toscana, e queste esalazioni danno origine a una mofeta, chiamandosi in tal modo il luogo ove si abbia lo sviluppo di questo gasso mefitico. Di tali mofete molte ne sono citate dagli antichi autori, che trattarono delle cose toscane; ma mi conviene avvertire che essi confusero sotto lo stesso nome l'esalazioni tanto di anidride carbonica che di solfuro idrico. Ciò non per tanto talvolta ci è dato di poter distinguere quando si tratti dell'uno o dell'altro gasso o d'ambidue insieme. Così dal Baldassari, dal Santi, dal Battini e da Antonio Targioni è rammentata la vera mofeta di Montalceto e il primo di essi rammenta quella pure di Colle, che Ottaviano Targioni (*Prod. nat. Colle*, 1823) ci dice esser chiamata la buca di mona Checca. Finalmente il Repetti (*Diz. geogr. st.*) parla di una grotta mefitica presso Agnano, da cui esala anidride carbonica come nella famosa Grotta del Cane.

Oltre a ciò in molti luoghi si hanno esalazioni miste di  $\text{CO}^2$  e  $\text{H}^2\text{S}$ , prova ne sia l'analisi che il Bechi (*Sof. Travale*, 1863) fece dei gassi che insieme ai bollenti vapori escono dai soffioni superiori di Travale. Quest'analisi dette

Anidride carbonica	$\text{CO}^2$ . . .	87,7
Solfuro idrico	$\text{H}^2\text{S}$ . . .	1,3
Idrogeno	H . . .	2,2
Idrogeno protocarburato	$\text{H}^2\text{C}$ . . .	2,0
Azoto	Az . . .	6,8
		<hr/>
		100,0

Consimili esalazioni miste descrive il Repetti nei monti di Cetona e il Santi presso San Filippo in alcune grotte alle falde del Monte Amiata e presso Castelletto Mascagni e Travale nel

fosso della Cona e sotto il Bosco di San Lorenzo. E pure su quel di Siena altre ne sono descritte dal Giuli e dal Santi stesso sulla Montagnola, a Rapolano e Armajolo e presso i Bagni di San Casciano; ma più di ogni altra famosa è quella di Sant' Albino (Siena) rammentata dal Baldassari e dal Repetti, (*Diz. geogr. art. Montepulciano*) che così la descrive: « Tra Monte Pulciano e Chianciano presso alla villa di Sant' Albino emergono zampilli gassosi noti col nome di acqua puzzola o mofeta di Sant' Albino. Quest'acque emergono da un terreno calcareo cavernoso sparso di potenti incrostazioni di travertini, le quali acque, romoreggianti nell'interno, esternamente affacciansi con getti spumosi per la copia del gasse acido carbonico che seco portano alla luce e che all'aria libera svapora ». Altra mofeta consimile descrive pure a ostro di Montespertoli (Firenze), chiamata dai paesani *borratello dell'acqua che bolle*, e altre pure a settentrione e maestro dello stesso luogo. Se non che e a Montespertoli, e a Sant' Albino e a Rapolano la mofeta non è formata di gasse che esca libero dalla terra, ma sivero disciolto nell'acqua, da cui si libera solo all'eromper di essa alla superficie. Di queste acque più o meno ricche di anidride carbonica disciolta se ne hanno moltissime e tale è l'acqua acidula d'Asciano nei Monti Pisani: ma senza diffondermi ulteriormente su ciò basti il gettare uno sguardo sui seguenti numeri, levati dalla relazione che il Targioni fece sull'acque minerali esposte alla pubblica mostra del 1861 e che ci mostrano la quantità di anidride carbonica che tengono disciolta quelle fra esse che ne sono più ricche in 1000 parti del loro peso.

Acqua di Arunte su quel di Siena . . . .	(Anal. Targioni)	14, 809
> del Pino di Santa Luce su quel di Pisa	(Anal. Calamai)	4, 364
> di Montione presso Arezzo. . . .	(Anal. Fabbroni)	2, 960
> santa di San Filippo su quel di Siena	(Anal. Targioni)	2, 700
> del Bagno n.º di S. Maria delle Nevi id.	(id.)	2, 133
> di Chitignano presso Bibbiena. . . .	(Anal. Bechi)	1, 936
> di Cinciano su quel di Siena. . . .	(Anal. Buonamici)	1, 750
> della Valle d'inferno. . . .	(Anal. Bechi e Buonamici)	1, 657
> di Lujano presso Certaldo su quel di Firenze. . . . .	(Anal. Taddei)	1, 635
> di San Luigi a Morba. . . . .	(Anal. Matteucci)	1, 629
<i>D'Achiardi</i>		5

Acqua del Pillo presso Castelfiorentino. ( <i>Anal. Guerri</i> )	1, 606
» Janella su quel di Pisa . . . . ( <i>Anal. Cozzi</i> )	1, 554
» di Montalceto su quel di Siena . ( <i>Anal. Targioni</i> )	1, 300
» di Armajolo e di Rapolano id. . . ( <i>id.</i> )	1, 255
» di S. Giacomo a Pelacane id. . ( <i>Anal. Buonamici</i> )	1, 242
» di Chiecinella id. . ( <i>Anal. Calamai</i> )	1, 154
» di Chianciano id. . ( <i>Anal. Targioni</i> )	1, 120

e oltre a queste moltissime altre acque sono in Toscana più o meno cariche di anidride carbonica.

### Quarzo

*Quartz*, Dana, Ingh., Germ. e Fr.

SiO<sup>2</sup> — Romboedrico.

Il Quarzo o Tarso è specie che al pari della Calcite ora in un modo ora in un altro trovasi quasi da per tutto. Qui forma la matrice dei filoni metalliferi, la fa parte di graniti, porfidi, trachiti, basalti e altre rocce cristalline di simil fatta; ora costituisce le arenarie e le quarziti; ora ingemma le cavità dei marmi e degli schisti, e così via via. Molteplici dunque ne sono i modi di giacitura, così come le sue varietà, onde conviene studiarlo sotto questo doppio aspetto cominciando da separare il Quarzo propriamente detto o cristallo di monte dal Calcedonio, dalla Piromaca, dal Diaspro e altre qualità di silice più o meno impure, più o meno ricche di acido silicico e che per ciò formano un legame, un passaggio fra il Quarzo e l'Opale.

#### Cristallo di monte o di rocca.

Trattando del Quarzo propriamente detto converrebbe distinguere prima le varie sorta come l'jalino, l'ametista, l'affumicato e tante altre, indi le molte e diverse giaciture e converrebbe pure separare il Quarzo in cristalli dal Quarzo in frammenti; se non che questa triplice divisione mi condurrebbe a ripetere più volte nomi di luoghi e descrizione di forme, onde per non andar troppo per le lunghe ho stimato meglio appigliarmi alla distinzione delle rocce, nelle quali il Quarzo si annida, tanto più che per tal modo si ha il mezzo di tener conto anche di quel-

l'ultima separazione sopra indicata. Il cristal di monte adunque si trova in Toscana e fu da me osservato:

### I. Nei filoni quarzosi.

I quali sono oltremodo frequenti anche fra noi e se ne distinguono di più sorta; chè ora sono costituiti di puro Quarzo, ora di Quarzo misto ad altre sostanze pietrose come la Calcite, la Baritina e la Fluorina e tanto nell'un caso che nell'altro possono o no contenere sostanze metalliche. E se le contengano queste possono essere esclusivamente o prevalentemente ossidi o solfuri, ond'ecco altra distinzione per i filoni quarzoso-metalliferi. In tutti però il Quarzo, che in massa ne forma la matrice, si trova anche cristallizzato e se discorrendone io mi tratterò più lungamente sui filoni metalliferi e in special modo su quelli a solfuri, ne va cercata la ragione non già nel supporre in essi più frequenti e più belli i cristalli di Quarzo, ma nell'essere comunemente scavati per ricavarne i metalli, onde col lavoro di tanto tempo se ne sono accumulate per i musei le bellissime cristallizzazioni e perciò molte io n'ebbi fra mano di quelle conservate qui in Pisa.

#### a. Filoni quarzosi non metalliferi.

S'incontrano qua e là filoni che paiono di puro Quarzo o almeno non sembrano contenere che sostanze litoidee; or bene non sempre è facile l'asserire con sicurezza se questi filoni siano indipendenti da quelli che nella matrice pure quarzosa contengono anche ossidi o solfuri metallici, specialmente là dove si abbiano gli uni e gli altri. Tale è il caso di molti filoni delle Alpi Apuane, dei Monti Pisani e di altri della così detta dal Savi catena metallica. Pur ciò non ostante giova notarne a parte la presenza, anche perchè le industrie ne fanno lor prò, come di quelli che si scavano presso Pomezzana nella valle del Cardoso sulle Alpi Apuane e in alcuni siti dei Monti Pisani; filoni nei quali il Quarzo, che se ne leva per servirsene nelle fabbriche di vetri e di porcellane, è il così detto Quarzo grasso; ma nei quali, lo ripeto, si hanno pure più o meno belle cristallizzazioni; e qui mi piace far menzione di un pezzo recatomi da Carlo de Stefani e da lui

preso alla Colombetta presso Pietrasanta, che ci mostra questo fatto, chè cioè rompendone la massa col martello ne saltan fuori dei cristalli bipiramidati come se fossero sovrapposti l'uno sull'altro a guisa di cappucci; avendosi adunque quella varietà che appunto per ciò si denomina Quarzo a cappucci. Per la maggior parte questi filoni sono inclusi nelle rocce paleozoiche; ma non di rado attraversano anche le superiori.

Oltre a questi e sì fatti filoni delle Alpi Apuane e dei Monti Pisani altri molti e consimili se ne incontrano nelle sparse anella della summenzionata catena metallifera tanto sul continente che nelle isole del mare toscanó. La Montagnola Senese, Montioui e tanti altri luoghi ne porgono esempio; ma su tutti merita speciale menzione l'isola d'Elba, ove tanto abbondano i filoni quarzosi e ove fino da gran tempo furono ricercate le belle cristallizzazioni di Quarzo.

Molte ne possiede il Museo di Pisa e per molti almeno degli esemplari, se non ne inganna l'apparenza, sembra potersi dedurre essere il caso di filoni quarzosi di questa prima sorte; e quantunque per lo più non ne sia esattamente indicata la giacitura, pure è a ritenersi provengano dalle vicinanze di Rio o dalla parte media e orientale dell'isola, ove si trovano in rocce di natura e di età diverse. Singolarissimi sono questi cristalli e a prima giunta si riconoscono da quelli del Granito tormalinifero dell'isola stessa per la forma loro, che suole essere quella di un fuso terminato alle due estremità da una piramide trigona, essendochè per il solito manchi o sia rudimentale il romboedro inverso ( $22\bar{1}$ ) e vadano alternativamente assottigliandosi le facce del prisma e dei romboedri degli spigoli  $100:2\bar{1}\bar{1}$  e  $22\bar{1}:2\bar{1}\bar{1}$ ; onde molti di questi cristalli sembrano prismi triangolari terminati da piramidi trigone.

Il prisma  $2\bar{1}\bar{1}$  ( $e^3$ Des-Cl.) abitualmente è poco sviluppato; talvolta indicato solo da un qualche riflesso, tal'altra infine manca del tutto; e tanto che manchi come che vi sia, si hanno sempre molti romboedri decrescenti e diversamente sviluppati, che si ripetono più e più volte alternandosi, onde se ne originano la pancia e le fitte e spesso profonde strie dei cristalli. Fra i romboedri diretti ho osservato.

100,  $5\bar{1}\bar{1}$ ,  $21\bar{5}\bar{5}$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $11\bar{4}\bar{4}$ ,  $17\bar{7}\bar{7}$ ,  $11\bar{5}\bar{5}$ . (1).  
fra gl' inversi

$22\bar{1}$ ,  $88\bar{7}$ ,  $55\bar{7}$ ,  $8\bar{8}\bar{1}\bar{3}$ ,  $33\bar{5}$ ,  $6\bar{6}\bar{1}\bar{1}$ ,  $14\bar{14}\bar{2}\bar{7}$ . (2).

e un altro pure, che alle misure ( $m n n:22\bar{1}=143^{\circ}, 28' - 143^{\circ}, 32'$ ) parrebbe intermedio fra  $6\bar{6}\bar{1}\bar{1}$  e  $14\bar{14}\bar{2}\bar{7}$ .

Questi romboedri, taluni dei quali acutissimi e facili a confondersi col prisma, non tutti in una volta si presentano sul medesimo cristallo, nè sempre hanno uguale estensione, e mi basti fra le altre combinazioni citare le seguenti: ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100,  $22\bar{1}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $11\bar{5}\bar{5}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $11\bar{5}\bar{5}$ ,  $22\bar{1}$ ); (100,  $5\bar{1}\bar{1}$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $11\bar{5}\bar{5}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $8\bar{8}\bar{1}\bar{3}$ ,  $6\bar{6}\bar{1}\bar{1}$ ); (100,  $21\bar{5}\bar{5}$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $8\bar{8}\bar{1}\bar{3}$ ,  $33\bar{5}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $11\bar{5}\bar{5}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $6\bar{6}\bar{1}\bar{1}$ ,  $14\bar{14}\bar{2}\bar{7}$ ).

Questi cristalli, sui quali le stesse forme si ripetono più e più volte debbono considerarsi come composti o geminati parallelamente alla base, e forse in alcuni havvi trasposizione con asse che è l'asse di simmetria. In taluni si dà pure la geminazione parallela alle facce del prisma  $2\bar{1}\bar{1}$ . Ma oltrechè per la ripetizione delle stesse forme, per la mancanza o minima estensione delle facce  $22\bar{1}$ , per l'aspetto fusiforme, questi cristalli sono pur notevoli per altre particolarità. Così le facce in generale sono distorte, non di rado cariate e in special modo quelle del romboedro fondamentale e allora si veggono gli strati di sovrapposizione. Nè basta. Interruzioni, irregolarità non mancano anche nell'interno dei cristalli, manifestate da bollicine e gocciollette nella varietà aeroidra, da iridescenze e refrazioni vivissime di luce, da vacui e da piccoli e incompleti cristalletti disseminati entro di loro.

Questi cristalli abitualmente sono scoloriti e luccicanti; ma talvolta sono invece giallognoli o lattiginosi. Fatto è che somigliano assai a quelli della quarzite del colle di Palombaja presso la marina di Campo; onde mi è venuto più volte il dubbio che essi pure provengano, anzichè da veri filoni, da geodi o ventri

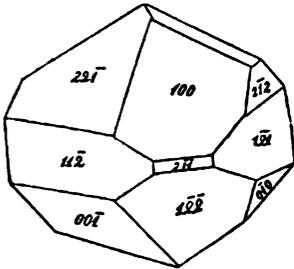
(1)  $p$ ,  $e^5$ ,  $e^{2\frac{1}{2}}$ ,  $e^{\frac{7}{2}}$ ,  $e^3$ ,  $e^{3\frac{1}{11}}$ ,  $e^{\frac{1}{2}}$ ,  $e^{\frac{17}{7}}$ ,  $e^{\frac{11}{5}}$  Des-Cloiz.

(2)  $e^{\frac{1}{2}}$ ,  $e^{\frac{7}{2}}$ ,  $e^{\frac{7}{2}}$ ,  $e^{\frac{3}{2}}$ ,  $e^{\frac{5}{2}}$ ,  $e^{\frac{1}{2}}$ ,  $e^{\frac{7}{2}}$ , Des-Cloiz.

quarzosi pur dentro ad una delle varie quarziti, che s'incontrano all'Elba. Nulla più posso dirne; se non chè dai vari autori si menzionano veri e propri filoni quarzosi, e già Kranz (*Geogn. Besch. Elba.*) parlando del Quarzo aeroidro dell'Elba disse chiaramente che lo si trova nella valle di Santa Maria e sulla strada fra Marciana e Portoferraio in un filone sulla cresta del monte, ove appare anche un granito porfiroide. Secondo Studer (*Cost. geol. Elba*, 1841) questi Quarzi aeroidri si troverebbero precisamente presso Lamaja lungo la stradassumentovata entro rocce della formazione del macigno.

Anche al Giglio e altre isole del mar toscano si trovano consimili filoni di Quarzo; nè mancano sull'Appennino, ove ne attraversano tutte le roccedalle più antiche, che ivi si trovino, fino all'eoceniche, e che ci mostrano pure bellissimi cristalli di Quarzo, spesso tanto limpidi da uguagliare l'acqua più pura, i quali perciò e per trovarsi specialmente nella montagna pistojese furono e sono anche designati col nome di diamanti di Pistoja. Io ne ho veduti dei nitidissimi entro un pezzo di macigno, e uno fra essi distorto come nella figura 1. Nè solo sulla china occi-

Fig. 1.



dentale dell' Appennino, ma pur si trovano sulla orientale, e il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) ne cita gli esempi di Monte Beni e del Monte di Castro nella comunità di Firenzuola; e sono poi dal Giuli stesso menzionati i diamanti di Pistoja della montagna del Crocicchio presso S. Marcello, e d'altronde.

E così pure nella terza catena montuosa della Toscana denominata ofiolitica dal Savi (v. *Serpentino*) filoni di puro Quarzo, o di Quarzo e Silice, o di Quarzo e altre sostanze pietrose si rinvencono in più luoghi, e segnatamente ove sono le Ofsilici. Tale è il caso dei Calcedonj di Monte Rufoli (Pisa) che spesso contengono ventri di puro Quarzo scolorito, livido od ametistino; tale dei filoncelli calcedonio-dolomitici di Miemo (Pisa) e giaciture consimili, ove vedesi chiaro esempio di filoni listati, nei quali i cristalli di Quarzo ricoprono (così almeno nei nostri esemplari) quelli di Miemite, onde si ha modo di riconoscere l'età relativa.

Oltre a ciò nelle serpentine si trovano pure vene o filoncelli di Quarzo grasso fibroso a fibre normali alle loro pareti, come è il caso di quelli di Monte Massi, di Ponte a Piera su quel di Arezzo e di altri punti della valle tiberina. E all'Elba pure si trovano filoncelli quarzosi nelle rocce serpentinosi, ma è messo in dubbio se ne sieno indipendenti, essendo da taluno considerati come un seguito dei filoni granitici, da altri come concentrazioni silicee entro la roccia stessa.

Finalmente anche attraverso le rocce diverse, che si collegano alle ofiolitiche nella stessa catena montuosa, si rinvengono i cristalli di Quarzo in filoncelli, quali si veggono per esempio a Calafuria presso Livorno, ove contengono inoltre belle cristallizzazioni di Baritina, di Mesitina e di Dolomite.

#### b. Filoni quarzosi a ossidi metallici.

Già dissi come non sia sempre facile distinguere questi filoni dai precedenti, potendosi la mancanza degli ossidi metallici spiegare senza ammettere l'indipendenza degli uni dagli altri; e ora mi fa mestieri avvertire come per questi stessi filoni, che sono più o meno ricchi di Ematite, non si possa escludere il caso sieno dipendenti delle maggiori masse ferree, con le quali si collegano per la natura dei minerali e per la vicinanza. Questi filoni potrebbero forse rappresentarci sia l'ultima fase, sia la superiore dello stesso fenomeno, onde quelle grandi masse ferree si produssero; ma nel dubbio ho stimato meglio mantenerli distinti, accennandone al tempo stesso la possibile relazione.

Si hanno dunque nella catena metallifera dei filoni di Quarzo grasso, nei quali è sparsa con maggior o minor copia, ma sempre scarsamente, l'Ematite in forma di lamine o masse laminari grigie-lucenti. Se ne incontrano molti sulle Alpi Apuane, nella Montagnola Senese, sui Monti Pisani; ma fra tanti io non dirò che di quelli della Verruca presso Pisa, di dove provengono bellissime cristallizzazioni, che insieme alle stalattiti calcari si usano per ornare vasche, grotte, muri di giardino ec.

La maggior parte di questi cristalli sono semplicissimi ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ), ma ne ho pure osservati taluni dei più complicati, p. es. ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ?,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $8\ 8\ \bar{1}3$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{7}$ ,  $14\ 14\ \bar{2}\bar{7}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,

412); se non che alcuni di questi romboedri tanto inversi che diretti sono semplicemente indicati dai riflessi delle strie sul prisma.

Questi cristalli, non di rado un poco compressi, talvolta sono trasparenti e senza colore, ma per il solito sono anzi giallognoli o lattiginosi o anche più o meno leggermente affumicati e allora sono soltanto traslucidi. Talvolta pure sono inquinati da sostanze eterogenee e il più di frequente da Clorite ferrifera (Afrosiderite), la quale in uno dei nostri esemplari è disposta tanto regolarmente da disegnarvi una piramide interna a facce parallele alle esteriori del Quarzo; e dissi vi disegna e non forma perchè non è già una piramide di Clorite, ma solo uno strato di essa interposto alla sostanza trasparentissima del cristallo includente. Anche il Targioni (*Viag. Tosc.*) rammenta sì fatti cristalli della Verruca con sostanza filamentosa inclusa verde e simile alla muffa e ci fa sapere che già erano stati descritti dal padre Agostino del Riccio nel suo trattato delle pietre.

Di questi filoni se ne trovano sugli stessi monti anche in rocce più recenti, come a maestro (NO) del paese di San Giuliano, presso al quale si rinviene una varietà di Quarzo roseo-rossastro, così colorato dall'Ematite che l'accompagna.

### c. Filoni quarzosi a solfuri metallici.

Questi filoni sono se non i più abbondanti e frequenti certo i più noti, perchè dettero e danno luogo a molti scavi per levarne i metalli. Sono poi diversi fra loro sia per la giacitura, sia per gli elementi che contengono; così taluni attraversano soltanto le rocce poleozoiche, altri anche le più recenti; ora racchiudono Blenda e Galena, ora Panabase, ora Cinabro, ora Stibina, onde conviene considerarli distintamente.

**Con Galena e Blenda** — Di questi filoni ne sono molti sulle Alpi Apuane; per esempio sulla Tambura, nella Versilia; ma come tipo di tutti basti dire di quello del Bottino presso Seravezza, le di cui diramazioni si estendono fino e oltre Gallena e forse sulla china opposta del monte alle cave dell'Argentiera.

Il filone, anzi i vari filoni del Bottino si distendono da maestro a scirocco (NO—SE) con un' inclinazione di 50°—55° verso libeccio (SO) e tagliando gli schisti con una discordanza di circa 30°. La matrice ne è un Quarzo bianco grasso con colonne

dette di Quarzo grigio o nero tempestato di macchie bianche a guisa di porfido (1); il minerale per cui si scava la miniera è la Galena argentifera: ma oltre ad essa vi si ritrovano pure fra i minerali metallici la Blenda, la Calcopirite, la Pirite, la Sperchise, l'Arsenico-pirite, la Meneghinite, la Jamesonite e la Bulangerite; fra i pietrosi la Calcite, la Dolomite, la Siderose, la Clorite, l'Albite, la Fluorina e secondo lo Strüwer anche l'Apatite. Della miniera dirò trattando della Galena; ora fa mestieri discorrere soltanto del Quarzo, che pur vi si trova in bellissime cristallizzazioni entro le geodi insieme alle altre specie.

I cristalli di Quarzo del Bottino son noti da molto tempo e secondo quanto ne dice Targioni (*Viag. Tosc.*) già ne fece menzione l'Augerstein, che insieme rammenta anche il Quarzo del monte dell'Argentiera e del Canal dell'Angina. Io ne ho veduti e raccolti moltissimi da me medesimo, taluno dei quali alto perfino 20 centim. e largo 12; e vi ho osservato le forme seguenti:

Romb. diretti  $m n n$  . 100,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $13\ \bar{5}\ \bar{5}$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ,  $17\ \bar{7}\ \bar{7}$ ,  $9\bar{4}\bar{4}$   
 » inversi  $m m p$  .  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $7\ \bar{7}\ \bar{1}\bar{1}$ ,  $8\ 8\ \bar{1}\bar{3}$ . — Prisma esag.  $2\bar{1}\bar{1}$   
 Isosceloedri . . . . .  $4\bar{1}\bar{2}$  . — Scalenoedri  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $8\ 5\ \bar{1}\bar{0}$ . (2)

da me riconosciute per tali dalle misure al goniometro, che mi dettero:

	Val. <sup>re</sup> calcolati
$7\bar{2}\bar{2}$ : 100 . $156^{\circ} - 156^{\circ}, 32'$ . . . . .	$156^{\circ}, 29'$
$3\bar{1}\bar{1}$ : 100 . $152^{\circ}, 52' - 152^{\circ}, 56'$ . . . . .	$152^{\circ}, 55'$
$13\ \bar{5}\ \bar{5}$ : 100 . $149^{\circ}, 16'$ . . . . .	$149^{\circ}, 16'$
$5\bar{2}\bar{2}$ : 100 . $148^{\circ}, 20'$ . . . . .	$148^{\circ}, 12'$
$17\ \bar{7}\ \bar{7}$ : 100 . $147^{\circ} - 147^{\circ}, 28'$ . . . . .	$147^{\circ}, 24'$
$9\bar{4}\bar{4}$ : 100 . $145^{\circ} ca$ . . . . .	$145^{\circ}, 15'$
$2\bar{2}\bar{1}$ : $2\bar{1}\bar{1}$ . $141^{\circ}, 44' - 141^{\circ}, 47'$ . . . . .	$141^{\circ}, 47'$

(1) Il così detto dai minatori Quarzo nero non ha però tutte le proprietà del Quarzo. La massa nera fondamentale si fonde in un vetro grigio verdastro e col borace dà la reazione del ferro. Di una pietra analoga a queste si trovano i frammenti inclusi in alcune rocce paleozoiche di Cucigliana e di Buti nei Monti Pisani. (v. in fine *Specie incerta*).

(2) Romb. dir.  $p, e^{\frac{7}{2}}, e^3, e^{\frac{13}{5}}, e^{\frac{5}{2}}, e^{\frac{17}{7}}, e^{\frac{9}{4}}$ . Romb. inv.  $e^{\frac{1}{2}}, e^{\frac{1}{7}}, e^{\frac{13}{6}}$ . Prisma  $e^2$ . Isoscel.  $e = d^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{2}}$ . Scalen. dir.  $x = b^{\frac{1}{4}} d^{\frac{1}{2}}$ . Scalen. inv.  $\pi = d^{\frac{5}{8}} b^{\frac{1}{2}}$ .

	Val. <sup>ri</sup> calcolati
$7\ 7\ \bar{1}\bar{1} : 2\bar{2}\bar{1} . 149^{\circ}, 16'$	. . . . . $149^{\circ}, 16'$
$8\ 8\ \bar{1}\bar{3} : 2\bar{2}\bar{1} . 148^{\circ}, 8' - 148^{\circ}, 16'$	. . . . . $148^{\circ}, 12'$
$4\bar{1}\bar{2} : 100 . 151^{\circ}, 4' - 151^{\circ}, 8'$	. . . . . $151^{\circ}, 6'$
$4\bar{1}\bar{2} : 2\bar{2}\bar{1} . 125^{\circ}ca$	. . . . . $125^{\circ}, 9'$
$8\ 5\ \bar{1}\bar{0} : 100 . 125^{\circ}, 8'$	. . . . . $125^{\circ}, 9'$

E queste facce sono state da me osservate nelle combinazioni ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $8\ 5\ \bar{1}\bar{0}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $8\ 5\ \bar{1}\bar{0}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $7\ 7\ \bar{1}\bar{1}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $8\ 5\ \bar{1}\bar{0}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ,  $17\ 7\ \bar{7}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $7\ 7\ \bar{1}\bar{1}$ ); ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $13\ \bar{5}\ \bar{5}$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ,  $9\bar{4}\bar{4}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $7\ 7\ \bar{1}\bar{1}$ ,  $8\ 8\ \bar{1}\bar{3}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ).

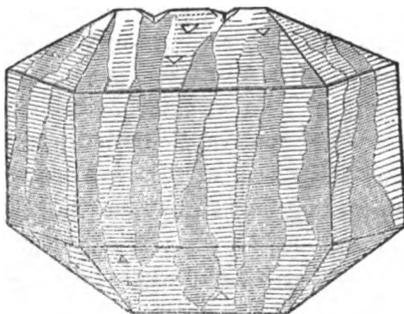
Le forme  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $8\ 5\ \bar{1}\bar{0}$  offrono l'emiedria dissimetrica e ora sono di destra ora di sinistra.

I cristalli del Bottino adunque non presentano un numero molto grande di facce, essendo su tutte le altre frequentissima la combinazione ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ); ma forse nè meno tutte le forme sopra indicate si mostrano, il parere di alcuna potendosi spiegare con la geminazione, che è in loro abituale e complicatissima. Difatti  $7\ 7\ \bar{1}\bar{1}$  potrebbe anch'essere  $13\ \bar{5}\ \bar{5}$  e  $8\ 8\ \bar{1}\bar{3}$  potrebbe essere stata scambiata con  $5\bar{2}\bar{2}$  e così  $8\ 5\ \bar{1}\bar{0}$  forse non è che ripetizione di  $4\bar{1}\bar{2}$  in un cristallo gemello; fatto che si ripete abitualmente nel Quarzo del granito tormalinifero dell'isola d'Elba.

Le facce dei vari romboedri in generale non si presentano su tutti gli spigoli alterni; per il solito anzi ne esiste una sola e forse anche ciò è in armonia con la geminazione; e così è pure per le faccette rombe e plagiedre tanto destre che sinistre. Non per tanto questa regola patisce eccezione e fra gli altri citerò un cristallo nel quale la faccia romba ( $4\bar{1}\bar{2}$ ) con le plagiedre apparisce su tre angoli contigui mancando del tutto sugli altri; se non che anche questo caso è spiegabile con le leggi della geminazione.

In questi cristalli del Bottino due facce opposte del prisma e le quattro corrispondenti della bipiramide, due di sopra e due di sotto, sogliono essere molto più estese delle altre, ond'essi risultano depressi e perfino [tabulari, terminando alle due estremità anzichè con una punta con uno spigolo. Il quale è inoltre intaccato per l'individuarsi in esso di parecchie sommità di piramidi dei vari cristalli, che s'incorporano in uno maggiore; complicata geminazione che pur dimostrano le numerose fasce di strie, che solcano la superficie di sì fatti cristalli (fig. 2). Nè queste strie sono da confondersi con quelle che sui medesimi cristalli talvolta si veggono e che sono prodotte dall'impronta lasciata da altra sostanza cristallizzata, per esempio dalla Sperm-chise.

fig. 2.



Sfaldatura assai facile a seconda delle facce della piramide. Frattura vetrosa nei cristalli jalini; grassa nei traslucidi. Per il solito manca ogni colore, ma non di rado questi cristalli sono intonacati o compenetrati da una sostanza verdastra, probabilmente cloritica. Peso specifico 2, 63.

Nell'opposta Val di Castello pur si ritrovano cristalli di Quarzo associati a Galena e il Simi (*Sag. cor. Vers.*) dice di averne veduti taluni aeroidri.

All'Elba, al Giglio e negli isolotti vicini sono filoni quarzosi con Galena, Blenda e Pirite. Negli esemplari del Giglio ho veduto anche Limonite e Malachita. I cristalli di Quarzo sono dello stesso tipo dei sopradescritti trattando dell'Elba.

Finalmente, tralasciando gli esempi minori, è omai tempo di addurre il maggiore di ogni altro, quello cioè delle così dette dal Savi dighe quarzoso-metallifere delle vicinanze di Massa-maritima. In molti punti del territorio di questa città vengono a giorno sì fatte dighe o grandi filoni, che furono scavati in antico e si scavano anche oggi per estrarne le sostanze metalliche incluse e che sono la Galena, la Blenda, la Calcopirite senza contare le Piriti di ferro, i minerali pietrosi e i prodotti di alterazione. Queste

grandi dighe son dirette da greco a libeccio (NE—SO) e loro si connettono altre minori dirette da scirocco a maestro (SE—NO), che ne diversificano anche per la matrice, che è quarzoso-spatica. Alla Castellaccia, a Serra Bottini, alle Capanne Vecchie, a Boccheggiano, nel monte di Brenna, al Rigo all'Oro, al Poggio alle Velette e altri luoghi vicini s'incontrano gli scavi antichi o recenti; ma di queste miniere dirò più a lungo trattando della Calcopirite, che ne è il minerale principale; ora bastino due parole sulla matrice, che è al solito un Quarzo grasso, ma che abitualmente apparisce celluloso, spugnoso, cariato, e io credo per motivo della decomposizione dei solfuri, che disfacendosi hanno lasciato le cavità che occupavano e forse in parte può avervi anche contribuito una posteriore dissoluzione della silice. I cristalli che di tanto in tanto si trovano nelle geodi spesso sono essi medesimi carciati e panciuti come quelli sopradescritti dell'Elba. Non di rado son pure ametistini, onde dettero nell'occhio anche agli antichi scrittori e Baldassari e Targioni rammentano infatti le ametiste del lago dell'Accesa e di Serra Bottini, e il Santi i cristalli bruni e violacei del Castagnettino presso Boccheggiano.

Per ulteriori notizie su questi filoni vedi lo scritto di Paolo Savi Sulle miniere delle vicinanze di Massa Marittima.

**Con Panabase** — Nei nostri filoni quarzosi, ove si trova la Panabase, in generale suole essere anche la Fluorina; tale almeno è il caso di quelli del Canal dell'Angina, di Montieri e di Gerfalco.

A Zulfello nel Canal dell'Angina sopra Pietrasanta appare un filone, che fu già scavato (v. *Panabase*) e nella cui matrice di Quarzo, Fluorina e Baritina si trovano cristalli di Panabase, Geocronite e altri minerali di Piombo, d'Argento e di Rame. Il Quarzo vi è pure in belle cristallizzazioni; io ne ho vedute solo delle limpidissime, nè potrei asserire se di là provenissero le Ametiste di Val di Castello rammentate dal Targioni.

A Montieri e a Gerfalco (Grosseto) si hanno anche là bellissimi cristalli, talora tanto belli chè il Targioni stesso gli disse d'acqua chiarissima e spiritosa. Taluni dei cristalli di Gerfalco da me osservati risultano di soli romboedri acutissimi che tengon le veci del prisma, limitati alle sommità dal romboedro primitivo senza segno dell'inverso  $22\bar{1}$ .

**Con Cinabro** — A Ripa e a Levigliani nelle Alpi Apuane piccole vene di Quarzo attraversano gli schisti cristallini paleozoici e sono più o meno impregnate di Cinabro. A Levigliani contengono anche Mercurio-nativo, Siderose e cristalletti di Pirite, e ivi pure si trovano delle vene quarzose, non so se in relazione con le cinabrifere, che contengono belle cristallizzazioni di Albite.

Nelle vicinanze del Monte Amiata sono altre miniere di Cinabro. Ma la matrice dei filoni, che attraversano rocce ben più recenti, suole essere prevalentemente calcaree; così è almeno a Castellazzara.

**Con Stibina** — A Procchio nell'isola d'Elba, a Selvena, a Pereta, a Micciano, a Montauto e altri siti della provincia di Grosseto, ove si affacciano filoni antimoniferi, la matrice ne è sempre il Quarzo, dentro del quale si annidano le belle cristallizzazioni bacillari-raggianti della Stibina. I cristalli di Quarzo ora sono limpidi come quelli di Carrara, ora più o meno opachi per gli aghetti inclusi del solfuro di antimonio. Le forme, come già fece notare anche il Cocquand (*Solf. Tosc.* 1848), sono quelle medesime dei cristalli fusiformi dell'Elba, almeno la fisionomia ne è la stessa.

In questa generale divisione dei filoni quarzosi, senza poter dire con sicurezza in quale delle sottodivisioni sopralllegate, credo debbansi annoverare i Quarzi del Botro dei Cani e di altre parti del comune di Prata, di Monte Rotondo, di Cozzona presso Castiglion Fiorentino e di Pescaja rammentati dal Targioni (*Viag. Tosc.*); quelli del Lucido e di Pracchiola in Lunigiana, dell'isole di Monte Cristo e Gorgona e le Ametiste del Ponte d'Orcia e dell'isola Palmarola menzionati dal Giuli (*Stat. min. cit.*) non che i cristalli limpidissimi della Montagnola Senese, dei quali parla il Santi (*Viag. Tosc.*).

## II. Nelle masse ferree e ferro-pirosseniche.

Già dissi della possibile esistenza di un legame fra queste masse e alcuni filoni quarzosi; fatto è che insieme ai minerali di ferro si hanno pure le cristallizzazioni di Quarzo. Sulle Alpi Apuane se ne trovano in più punti specialmente nella Versilia, ove il Simi (*Sag. cor. Vers.* 1855) rammenta il Quarzo geodico

del filone di ferro-magnetico di Stazzema; così sulla Montagnola Senese; ma meglio che altrove a Campiglia e nell'isola d'Elba, ove però giova distinguere i Quarzi delle vere e proprie masse ferree da quelli delle masse pirosseniche, che loro si collegano.

Nelle prime, come per esempio negli Oligisti, nelle Piriti e altri minerali ferrici tanto di Rio che delle vicine cave si hanno belle cristallizzazioni di Quarzo consimili alle fusiformi sopraderivate e nelle quali si hanno pure esempi di geminazioni e di singolarissime compenetrazioni; onde taluni cristalli appaiono come costituiti da centinaia di cristalletti minori consimili e disposti in modo che le facce loro corrispondono alle omologhe del cristallo comune. Molte poi ne sono le varietà di colore, che ora è giallognolo, ora rossigno, ora bruno, ora ametistino e che tal volta è omogeneamente diffuso nella massa del cristallo, tal'altra confinato alla sua superficie e ivi prodotto da una sottile pellicola o bruna, o gialla o iridescente e non di rado bollosa di Limonite, originatasi dopo dei cristalli che ricopre.

Nei Pirosseni verdi (Auffiboli del Savi) si trovano pure cristalli di Quarzo insieme a quelli dell'Ilvaite, della Pirite rombododecaedrica e della Calcite tanto a Rio che a Capo Calamita e a giudicare almeno dai nostri esemplari sembrerebbero un poco diversi dai precedenti, essendo meno distorti, più lucidi e non di rado associati a masse mammillari di Opale, che ne forma l'imbasamento, ma che riesce difficile decidere se originatosi insieme o per azioni dissolventi posteriori. Quando esista una tale associazione, quale ho osservata in vari saggi del Capo Calamita, anche il Quarzo suole apparire opalescente e presentare una tinta livida o violacea quasi di calcedonio.

Ma oltre a ciò i Quarzi dei Pirosseni verdi dell'Elba sono sovente inquinati dal Pirosseno stesso, onde risultano più o meno coloriti. Taluni ne contengono appena qualche fibra conservando la trasparenza e la lucentezza propria; altri ne racchiudono in maggior quantità e sono soltanto translucidi; non pochi finalmente ne sono quasi del tutto ripieni e appaiono opachi, appannati o debolmente luccicanti a guisa di grasso. Questa varietà di Quarzo fu già notata dal Giuli (*Cart. Elba*) e da Ottaviano Targioni Tozzetti (*Min. Elba*). Le forme cristalline nulla offrono di particolare tranne alle sommità, che spesso ne sono rotondeggianti, passandosi dal prisma alla piramide più per

una curva che per angoli decrescenti. Oltre a ciò questa varietà di Quarzo, somigliante al Prasio, trovasi anche in masse compatte. La durezza è appena inferiore a 7. Il peso specifico 2,64 — 2,66, in relazione quindi con la sostanza inclusa.

Singolare è il modo di comportarsi al cann. ferrum. di questi cristalli. Essi si fondono e tanto più quanto più sono verdi e opachi, ricoprendosi alla superficie di un intonaco verde-nero lucente, al quale talvolta ho visto aggiungersi una bolla vetrosa bianca. La loro fusione adunque è da accagionarsi al Pirosseno (*Edenbergite*) che includono, il quale contenendo gli ossidi di ferro, calcio e magnesio dà origine alle due materie fuse diverse, cioè smalto verde-nero dovuto al silicato di ferro, perla vetrosa-bianca dovuta al silicato di calce, e magnesia. Col borace si ha intensa reazione di ferro.

Questi cristalli son dunque ben distinti da quelli consimili, che si trovano pure all'Elba stessa e sul continente, talvolta stati insieme confusi sotto al nome di Quarzo prasio o verde, i quali debbono invece la loro tinta alla Clorite; e non so se a questi o a quelli, ma probabilmente ai primi, che sono tinti dal Pirosseno, io credo alludesse Thiebaut de Berneaud (*Voyag. Elba*, 1808) menzionando i cristalli di rocca con vegetazione detti anche *cristalli muscosi* della Cala della Grotta presso Capo Calamita.

Di Campiglia (Pisa) e di Val Castrucci (Grosseto), ove pure abbondano i Pirosseni, non ho veduto nulla di simile; ma l'analogia della giacitura porterebbe a credere che sì fatti cristalli vi si possan trovare, così come vi si trovano certo quelli jalini, i quali presentano le medesime forme, ma che sui monti campigliesi oltre che all'Ivaite e alla Calcite sono associati alla Galena, alla Blenda, alla Calcopirite, alla Rodonite e altre specie minerali in massima parte prodottesi dall'alterazione delle precedenti. (v. *Pirosseno*, *Blenda* ec.).

### III. Nelle rocce serpentinosi e loro affini.

Il Quarzo come minerale delle serpentine non so che da noi esista: in vene dentro di esse sì, ma in tal caso fa parte di filoni quarzosi. Lo si trova poi insieme alla Calcopirite di Riparbella (Pisa) e giaciture consimili nella Serpentina non diallagica; nell'interno dei noccioli di Calcopirite nel filone impastato di Monte

Catini in val di Cecina e ivi pure nelle geodi del Gabbro-rosso insieme a Calcite, Laumonite, Picrotonsonite, Picroanalcima, Savite, e Datolite, e così in altri luoghi; ma anche in tal caso dubito non possa considerarsi come proprio delle serpentine. Alle quali poi trovasi talvolta unito nelle Ofisilici soprarrammentate.

#### IV. Nell' Epidosite

Fu denominata Epidosite dal Pilla (*Sull' Epidos.* 1844) una roccia dell'Elba e di Campiglia, la quale è costituita essenzialmente di Epidoto, cui spesso si aggiunge del Quarzo. A Campiglia fa passaggio ai porfidi verdolini pure quarziferi; all'Elba la si trova presso Pomonte, alla Punta della Stella e altrove. Il Quarzo per il solito ha un aspetto lattiginoso o di grasso; ma talvolta è pure in cristalli assai nitidi. (v. *Epidoto*).

#### V. Nei basalti.

Nei basalti e nelle lave dell'estinto vulcano di Radicofani si osserva di tanto in tanto una sostanza vetrosa, talvolta ametistina e iridescente. Io credo che sia Quarzo, ma nulla più posso dirne, se non che anche dal Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) è fatta menzione del Quarzo di Radicofani.

#### VI. Nelle trachiti.

Il Monte Amiata è in massima parte costituito di trachiti, le quali hanno grande somiglianza con il granito elbano di Monte Capanne, analogia già notata dal Rath, che divide in due sorta queste trachiti, cioè in *Riolite* e *Trachite sanidino-oligoclasica*. Or bene in alcuni saggi di queste rocce parmi aver veduto dei granuli di Quarzo un poco opalescenti e dico parmi perchè non vorrei aver preso per tali quelli che dal Rath (*Bes. Radicof. u. M. Amiata*, 1865) furono già riconosciuti per vetro vulcanico. Il Quarzo però vi esiste certo nelle così dette *anime di sasso*, che sono frammenti di pietra estranea alla trachite che gli include e alcuni dei quali presentano frattura concoidale, aspetto lattiginoso-opalescente e peso specifico di 2,6.

A Sasso Forte, a Sasso Fortino, a Rocca Tederighi e a Rocca

Strada nella provincia di Grosseto sono altre trachiti manifestamente quarzifere e il Quarzo vi si trova abbondantissimo in noccioli o granuli di vario colore biancastri, giallognoli, bruni o violacei. E alle trachiti stesse forse appartengono le Ametiste di Rocca Strada mentovate dal Giuli (*Statist. cit.*), che rammenta pure i cristalli jalini di Quarzo dello stesso luogo.

E trachiti quarzifere sono pur quelle dei dintorni di Campiglia-marittima (Pisa), che fanno passaggio graduato ai porfidi del pari quarziferi degli stessi luoghi. Le si osservano principalmente nella valle del Giardino e il Quarzo in diesaedri arrotondati si unisce in esse alla Mica, alla Sanidina, all'Oligoclasio e alla Cordierite.

Il Rath (*Trach. v. Camp. 1866*) fecè l'analisi di questa trachite, che trovò costituita da

Silice	Si O <sup>2</sup> . . . . .	70, 64
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] O <sup>3</sup> . . . . .	14, 11
Ossido di ferro	Fe O. . . . .	2, 86
Calce	Ca O. . . . .	2, 02
Magnesia	Mg O . . . . .	0, 72
Potassa	K <sup>2</sup> O. . . . .	2, 95
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	4, 67
Perdita al fuoco.	. . . . .	2, 30
		100, 27

Di questa stessa trachite il Vogelsang (*Phylos. d. geol. 1867*) pubblicò nel 1867 l'immagine di una fettuccia veduta al microscopio.

### VII. Nei porfidi.

Pure nelle vicinanze di Campiglia-marittima a San Vincenzo, alla cava dell'Ortaccio e in altri siti lì presso si hanno anche dei porfidi quarziferi, che fanno, come dissi, passaggio alle summenzionate trachiti e nei quali il Quarzo abitualmente in foggia di noccioli sta incluso insieme agli altri minerali nella massa fondamentale della roccia, che ora è carnicina, ora grigia,

ora verdognola, ora pur anche decisamente verde come nell' Epidosite, nella quale sfuma sì fatta varietà di porfido, che in prossimità di essa contiene anche cristalli di Epidoto oltre agli abituali di Sanidina e di Oligoclasio.

Alcuni di questi porfidi sono augitici e tanto in questi che in quelli, secondo il Rath, (*D. Berge v. Camp.* 1868) il Quarzo bianco, grigio o scuro violaceo parte è in diesaedri arrotondati, parte in masse pure rotonde, ma non mai concentricamente formate. Oltre all'Augite nei porfidi campigliesi esiste il Peridoto e la Magnetite.

Il Rath (*Libr. cit.* 1868) ha fatto anche l'analisi del porfido quarzifero dell'Ortaccio (I) e delle due varietà grigio-verdastra chiara (II) e verde-scura (III) del porfido augitico della cava sopra l'Ortaccio presso la buca dell'Aquila.

		I	II	III
Silice	Si O <sup>2</sup> .	70, 93 .	57, 95 .	38, 88
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] O <sup>3</sup>	16, 38 .	12, 52 .	4, 23
Ossidulo di ferro	Fe O .	0, 36 .	5, 44 .	27, 12
« di manganese	Mn O .	0, 00 .	1, 70 .	6, 94
Calce	Ca O .	0, 32 .	3, 80 .	1, 85
Magnesia	Mg O .	0, 58 .	5, 27 .	12, 16
Potassa	K <sup>2</sup> O .	5, 47 .	4, 78 .	0, 19
Soda	Na <sup>2</sup> O .	4, 52 .	3, 27 .	0, 35
Acqua e perdita al fuoco	. . .	1, 50 .	5, 49 .	8, 86
		100, 06 .	100, 22 .	100, 58
Pes. specifico.	. . .	2,59(23°C)	2,67(18°C)	2,91(19°C)

Anche all'Elba sono porfidi in copia e di vario colore, ma per lo più giallognoli, verdolini o grigiastri, i quali sogliono avere la composizione stessa del granito risultando per il solito da Ortose, Oligoclasio, Biotite, Tormalina nera e Quarzo. Questi porfidi quarziferi o graniti porfirici abbondano nella parte media dell'isola e se ne raccolgono bellissimi saggi a Capo Bianco, a Capo d'Enfola, a Capo Fonza e presso Marciana, nei quali vedesi il Quarzo sia in nocciolotti pellucidi e talvolta violacei, sia in diesaedri, come ne ho visti dei bellissimi con il prisma pochis-

simo esteso raccolti presso Procchio. Dal filone di Capo Fonza provengono secondo gli autori le note Anetiste dell' Elba, ma io ne ho vedute, lo ripeto, anche associate all' Ematite di Rio.

Si hanno dunque in quest'isola dei porfidi che fanno passaggio ai graniti, così come presso Campiglia si trasformano invece in trachiti.

### VIII. Nel graniti

Sono comunemente distinte due sorta di granito fra noi, designate dal Savi coi nomi di granito antico e recente. Quello trovasi all' Elba e in altre isole dell'arcipelago toscano, come per esempio al Giglio, questo nelle isole stesse e sul continente; il primo suole essere tormalinifero, il secondo no. Altri e fra questi il Cocchi (*Descr. geol. Elba. 1871*) non fanno una tale distinzione e considerano gli apparenti filoni di granito tormalinifero come druse entro alle masse maggiori, ma di ciò non è qui il luogo di discutere.

Il Granito massiccio non tormalinifero forma grandi masse e quasi da se solo costituisce il Monte Capanne, che comprende poco men che tutta la parte occidentale dell'isola. Risulta di bianco Ortose, bianco Oligoclasio, Biotite bruna o nera e di Quarzo grigiastro in granuli irregolarmente arrotondati e secondo il Rath (*Die Ins. Elba 1870*) contiene come minerali accessori Anfibolo verde-cupo, Titanite, Magnetite, Clorite e Pirite; delle quali specie la seconda e la terza sono state da me osservate anche nell'analogo granito del Giglio. •

Ben più importanti per l'argomento del Quarzo sono i filoni (*druse* secondo il Cocchi) di granito tormalinifero, di cui si hanno esempi bellissimi nelle vicinanze di San Piero in Campo nella stessa isola d' Elba.

In questo granito si trovano le stupende cristallizzazioni, che son note all'universale, e fra gli altri anche bellissimi cristalli di Quarzo, che a prima giunta fermano l'attenzione per la singolarità di presentare su tutti gli angoli le facce rombe e plagiedre, ond'aveva creduto si trattasse di cristalli compiti in modo, che a ciascuna forma vi corrispondesse la sua inversa (*Miner. Elba, 1870*). Invece, come la pensa il Rath (*Die. insel. Elba, 1870*),

l'apparenza deveasi alla geminazione e le forme da me osservate su questi Quarzi si riducono per ciò alle seguenti:

Romb. diret.  $m n n$  . 100,  $13 \bar{2} \bar{2}$ ,  $5\bar{1}\bar{1}$ ?,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $31 \bar{1}\bar{1} \bar{1}\bar{1}$ ,  $8\bar{3}\bar{3}$

» inver.  $m m p$  .  $2\bar{2}\bar{1}$ . — Prisma  $2\bar{1}\bar{1}$

Emisosceloedro . . .  $4\bar{1}\bar{2}$ . Emiscalenoedri  $8\bar{1}\bar{4}$ ,  $10 \bar{2} \bar{5}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$  (1).

Le misure al goniometro mi dettero:

	Val. <sup>re</sup> calcolati
$13 \bar{2} \bar{2} : 100$ . . .	$167^{\circ} - 167^{\circ}, 20'$ . . . $167^{\circ}, 4'$
$5\bar{1}\bar{1} : 100$ . . .	$163^{\circ} c^a$ . . . . . $163^{\circ}, 16'$
$7\bar{2}\bar{2} : 100$ . . .	$156^{\circ}, 28'$ . . . . . $156^{\circ}, 29'$
$11 \bar{4} \bar{4} : 100$ . . .	$151^{\circ} c^a$ . . . . . $150^{\circ}, 44'$
$8\bar{3}\bar{3} : 100$ . . .	$150^{\circ}$ . . . . . $149^{\circ}, 46'$
$4\bar{1}\bar{2} : 2\bar{2}\bar{1}$ . . .	$151^{\circ}, 4' - 151^{\circ}, 8'$ . . . $151^{\circ}, 6'$
$8\bar{1}\bar{4} : 2\bar{2}\bar{1}$ . . .	$131^{\circ}, 40'$ . . . . . $131^{\circ}, 37'$
$10 \bar{2} \bar{5} : 2\bar{2}\bar{1}$ . . .	$127^{\circ}, 40'$ . . . . . $127^{\circ}, 43'$
$4\bar{1}\bar{2} : 2\bar{2}\bar{1}$ . . .	$125^{\circ} - 125^{\circ}, 20'$ . . . $125^{\circ}, 9'$

In generale si ha la combinazione ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100,  $13 \bar{2} \bar{2}$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $\alpha 4\bar{1}\bar{2}$ ,  $\alpha 4\bar{1}\bar{2}$ ,  $\alpha 8\bar{1}\bar{4}$ ) o ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100,  $13 \bar{2} \bar{2}$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $\alpha 4\bar{1}\bar{2}$ ,  $\alpha 4\bar{1}\bar{2}$ ,  $\alpha 8\bar{1}\bar{4}$ ) a seconda che le emiedrie dissimetriche sono di destra o di sinistra; ma non di rado si aggiungono anche le facce del romboedro  $^*8\bar{3}\bar{3}$  e dell'emiscalenoedro  $10 \bar{2} \bar{5}$ : le altre si presentano più di rado e in sostituzione delle precedenti e sono inoltre non esattamente determinabili.

Le sei facce della piramide non tutte hanno eguale estensione; sono anzi sovente assai distorte, ma senza regola di alternanza, avendosi anche la forma spaloida, e sempre presentano differenze di lucidità e di strie nelle varie regioni di ciascuna di esse, onde si ha anche per ciò motivo di credere che risultino dall'unione in un medesimo piano delle facce 100 e  $2\bar{2}\bar{1}$ , le quali talvolta si mantengono pure a un livello disuguale quando

(1) Romb. dir.  $p, e^1/2, e^2/2, e^3/2, e^4/2, e^5/2$ ; inv.  $e^1/2$ ; prisma  $e^2$ ; emisosceloedro  $e = d' d'/4, b'/2$ ; Emiscalen.  $u = b'/8, d' d'/4, y = b'/10, d^1/2, d^1/5, x = b'/4, d' d'/2$

la compenetrazione dei cristalli gemelli non sia perfetta. Su tutte queste sei facce si veggono spesso disegnati dei triangoletti col vertice rivolto verso l'apice del cristallo. Le facce degli altri romboedri sono molto sottili; per il solito lucenti; più raramente striate, come sono sempre quelle del prisma. Le faccette rombe e le altre scalenoedriche sono sempre distintissime e raro è che non si veggano su tutti gli angoli; frequentemente sono molto estese e meno pochi casi se ne possono misurare esattamente gli angoli. Già dissi che si presentano ora alla destra ora alla sinistra e cristalli destrorsi e sinistrorsi stanno confusi insieme sullo stesso pezzo di roccia.

Questi cristalli non sono mai limpidi come quelli di Carrara: per il solito sono soltanto translucidi e tanto meno quanto più sono coloriti. E tali sono assai spesso, avendosene frequentemente degli affumicati, dei neri e anche dei gialli. La lucentezza è abitualmente assai viva; il peso specifico 2,64.

Oltre a ciò nello stesso granito il Quarzo trovasi in massarelle come corrose, cariate, ora somiglianti a gomma, ora a vetro smerigliato, che è facile scambiare con il Polluce e con la Petalite; e che il Rath paragona a pezzetti di cera adoprata da una cucitrice, che conservino le incisioni del filo e le punture dell'ago.

I cristalli di Quarzo sono abitualmente impiantati e anche incastrati con un'estremità nei cristalli d'Ortose insieme ai Berilli, alle Tormaline, ai Grauati, all'Albite e alla Cassiterite, per lo che sembrerebbe aver cominciato a formarsi prima dei cristalli del Feldispato, lo che convaliderebbe l'ipotesi che il Granito si sia formato per fusione, se Granati e Tormaline, che sono molto più fusibili non solo del Quarzo, ma dell'Ortose stesso, non fossero poi inclusi oltre che nell'Ortose anche nel Quarzo. Questo solo fatto, quand'altri non ve ne fossero, basterebbe ad abbattere quella supposizione, che d'altronde è omai abbandonata generalmente.

Il Rath (*Lib. cit.*) fa notare che i cristalli di Quarzo hanno per il solito una faccia  $100$  o  $2\bar{1}\bar{1}$  parallela alla faccia del Feldispato, dalla quale sporgono, e fa pure notare il parallelismo di alcuni spigoli delle due sostanze.

Anche a Gavorrano sul coutinente (Grosseto) esiste un granito analogo a quello di San Piero in Campo e i cristalli, che io ne ho veduti, mostrano essi pure assai estese le facce plagiedre

onde si ha un legame di più fra i due graniti, che per tanti altri caratteri si corrispondono.

A questi graniti conviene aggiungere quello ultimamente scoperto dal Cocchi (*Gran. v. di Magra*, 1871) in Val di Magra, del quale non ho veduto alcuno esemplare.

#### X. Negli schisti cristallini.

Nel Gnèisse (*Gneiss*) che si osserva presso Massa nelle Alpi Apuane, e negli schisti cristallini della Catena metallifera non è raro il caso di trovare insieme ai noduli o nocciolotti di Quarzo, che col Talco formano l'Anagenite degli stessi monti, anche qualche cristallo. Con la terra, che proviene dallo sfacelo di alcuni di questi schisti, com'è di quelli quarzoso-steatitosi di Lugnano nei Monti Pisani, si fanno mattoni refrattari (v. *Rap. Savi Esps. ital.* 1850). E basti di ciò.

#### XI. Nelle calcarie.

La presenza e abbondanza del Quarzo in queste rocce asseconda la metamorfosi, onde i più belli e più frequenti cristalli se ne trovano nei marmi, e siccome in nessun'altro luogo meglio che nelle cave di Carrara sono stati rinvenuti finora, così dirò principalmente di questi, che si ammirano in tutte le collezioni di minerali.

Ulisse Aldobrando (*Mus. metal.* p. 943), il padre Agostino del Riccio (*Manosc. sulle pietre*), Giovanni Targioni (*Viag. Tocs.*) fecero per i primi menzione dei cristalli di Quarzo nei marmi di Carrara e di Seravezza; e lo Spallanzani (*At. soc. it. t. II. par. 2.*) li disse unici per beltà e superiori a quanti ne possedeva d'altri luoghi il museo di Pavia. Il Repetti (*Alp. Ap.* 1820) li descrive delle cave del marmo ordinario di Grotta Colombara, della Piastra e della Fossa dell'Angiolo verso la radice del Monte Sacro e narra come in alcune geodi insieme ai cristalli di Quarzo siasi talvolta rinvenuto un umore pastoso, elastico, che si consolida all'aria. Rose (*Ueb. d. Krist. Quarz*, 1844) ne enumera le forme cristalline e dice che tutti i cristalli risultano dalle 100,  $2\bar{2}1$  e  $21\bar{1}$ , cui s'aggiungono le  $7\bar{2}2$ ,  $33\bar{4}$ ,  $41\bar{2}$  e talvolta

anche le facce del secondo prisma  $10\bar{1}$ , che sono appannate e che furono scoperte dall'Haidinger in un cristallo della collezione di minerali del Sedlacek. Egli dà pure alcune figure di questi cristalli e le misure degli angoli; ma tanto lui che l'Haidinger, mentre riconobbero la presenza in questi cristalli di faccette fino allora inosservate da altri, continuarono a ritenere come semplici tutti i Quarzi di Carrara, molti dei quali sono invece compenetrati ed emitropi.

Des-Cloizeaux nella sua bella monografia del Quarzo (*Mem. struct. Quarz.* 1858) descrive e dà le figure di molti di questi cristalli, nei quali dice di avere osservate le seguenti forme, cioè  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $7\bar{1}\bar{6}$ ,  $8\bar{1}\bar{7}$ ,  $9\bar{1}\bar{8}$ ,  $10\bar{1}\bar{9}$ ,  $11\bar{1}\bar{10}$ ,  $100$ ,  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $7\bar{3}\bar{3}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $17\bar{1}\bar{7}\bar{2}\bar{5}$ ,  $8\bar{8}\bar{1}\bar{3}$ ,  $3\bar{3}\bar{5}$ ,  $11\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{9}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $9\bar{1}\bar{6}$ ,  $12\bar{5}\bar{6}$ ,  $16\bar{5}\bar{8}$ ,  $18\bar{3}\bar{8}$ ,  $7\bar{1}\bar{2}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $14\bar{5}\bar{10}$ ,  $16\bar{1}\bar{1}\bar{5}$ ,  $13\bar{1}\bar{1}\bar{2}$ ,  $27\bar{2}\bar{2}\bar{4}\bar{8}$ . — Io vi ho osservato le  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $100$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $29\bar{10}\bar{10}$ ,  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $8\bar{3}\bar{3}$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ?,  $7\bar{3}\bar{3}$ ,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $11\bar{1}$ ?,  $4\bar{4}\bar{5}$ ?,  $5\bar{5}\bar{7}$ ,  $17\bar{1}\bar{7}\bar{2}\bar{5}$ ,  $2\bar{2}\bar{3}$ ,  $8\bar{8}\bar{1}\bar{3}$ ,  $3\bar{3}\bar{5}$ ,  $11\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{9}$ ,  $14\bar{1}\bar{4}\bar{2}\bar{7}$ ,  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $16\bar{5}\bar{8}$ ,  $26\bar{10}\bar{1}\bar{3}$ ,  $12\bar{5}\bar{6}$ ,  $24\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{2}$ ?,  $7\bar{2}\bar{2}\bar{7}\bar{3}\bar{4}$ ?,  $5\bar{1}\bar{1}\bar{5}\bar{2}\bar{5}$ ?; onde insieme considerate le une e le altre, compresevi anche le incerte, le forme cristalline del Quarzo di Carrara fin qui conosciute sommano a quasi 40 e sono:

Prismi esag. . . .  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$

» dodecagoni  $7\bar{1}\bar{6}$ ,  $8\bar{1}\bar{7}$ ,  $9\bar{1}\bar{8}$ ,  $10\bar{1}\bar{9}$ ,  $11\bar{1}\bar{10}$

Romb. diret. . . .  $100$ ,  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $29\bar{10}\bar{10}$ ,  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $8\bar{3}\bar{3}$ ,  $5\bar{2}\bar{2}$ ?,  $7\bar{3}\bar{3}$

» inv. . . .  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $11\bar{1}$ ?,  $4\bar{4}\bar{5}$ ?,  $5\bar{5}\bar{7}$ ,  $17\bar{1}\bar{7}\bar{2}\bar{5}$ ,  $2\bar{2}\bar{3}$ ,  $8\bar{8}\bar{1}\bar{3}$ ,  
 $3\bar{3}\bar{5}$ ,  $11\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{9}$ ,  $14\bar{1}\bar{4}\bar{2}\bar{5}$

Scalen. dir. . . .  $4\bar{1}\bar{2}$ ,  $16\bar{5}\bar{8}$ ,  $26\bar{10}\bar{1}\bar{3}$ ,  $12\bar{5}\bar{6}$ ,  $24\bar{1}\bar{1}\bar{1}\bar{2}$ ?,

$7\bar{2}\bar{2}\bar{7}\bar{3}\bar{4}$ ?,  $5\bar{1}\bar{1}\bar{5}\bar{2}\bar{5}$ ?,  $9\bar{1}\bar{6}$ ,  $18\bar{3}\bar{8}$ ,  $7\bar{1}\bar{2}$

Isosceloedri . . . .  $4\bar{1}\bar{2}$

Scalen. inv. . . .  $14\bar{5}\bar{10}$ ,  $16\bar{1}\bar{1}\bar{5}$ ,  $13\bar{1}\bar{1}\bar{2}$ ,  $27\bar{2}\bar{2}\bar{4}\bar{8}$  (1).

(1) Des-Cloizeaux; Prism. esag.  $e^3$ ,  $d'$ ; prism. dodecag.  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_7$ ,  $k_8$ ,  $k_9$ . — Romb. dir.  $p$ ,  $e'/2$ ,  $e^{29}/10$ ,  $e^{31}/11$ ,  $e^3/3$ ,  $e^5/2$ ,  $e^7/3$ ; inv.  $e^1/2$ ,  $e^1/3$ ,  $e^3/4$ ,  $e^5/5$ ,  $e^{29}/17$ ,  $e^7/2$ ,  $e^9/2$ ,  $e^3/3$ ,  $e^9/11$ ,  $e^{25}/10$ ; Isosceloedro  $s$ ; Scalen. dir.  $x$ ,  $v$ ,  $v_1$ ,  $v_2$ ,  $v_3$ ,  $v_4$ ,  $e^1$ ,  $e_1$ ,  $\Delta$ ,  $]$ ,  $\tau_2$ , inv.  $\pi$ ,  $\omega$ ,  $\Omega$ ,  $\alpha$ .

Delle forme da me osservate ho misurato gli angoli seguenti:

Valor. calc. da Des-Cloiz.

100	:	$2\bar{1}\bar{1}$	.	.	141°,44'—141°,48'	.	141°,47'
$7\bar{2}\bar{2}$	:	100	.	.	156°,20'—156°,32'	.	156°,29'
$29\ 10\ 10$	:	100	.	.	152°,4'	.	152°,5'
$31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}$	:	100	.	.	151°,24'	.	151°,23'
$8\bar{3}\bar{3}$	:	100	.	.	149°,52'—150°	.	149°,56'
$7\bar{3}\bar{3}$	:	100	.	.	146°,24'	.	146°,17'
$11\bar{1}?$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	163°—165°	.	163°,16'
$55\bar{7}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	152°,40'—152°,52'	.	152°,55'
$17\ 17\ \bar{2}\bar{5}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	151°,12'—151°,28'	.	151°,23'
$22\bar{3}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	150°,40'—150°,44'	.	150°,44'
$8\ 8\ \bar{1}\bar{3}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	148°—148°,20'	.	148°,12'
$33\bar{5}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	147°,24'—147°,32'	.	147°,24'
$11\ 11\ \bar{1}\bar{9}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	146° <sup>ca.</sup>	.	146°,17'
$14\ 14\ \bar{2}\bar{7}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	143° <sup>ca.</sup>	.	142°,53'
$41\bar{2}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	125°,8'—125°,12'	.	125°,9'
$26\ \bar{1}\bar{0}\ \bar{1}\bar{3}$	:	$2\bar{1}\bar{1}$	.	.	174° <sup>ca.</sup>	.	174°,39'
$12\ \bar{5}\ \bar{6}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	116°,20'—117°	.	116°,57'
»	:	$2\bar{1}\bar{1}$	.	.	176° <sup>ca.</sup>	.	176°,11'
$24\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{2}?$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	115° <sup>ca.</sup>	.	115°,1'
$41\bar{2}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	151°,4'—151°,8'	.	151°,6'
$2\bar{1}\bar{1}$	:	$2\bar{2}\bar{1}$	.	.	141°,44'—141°,48'	.	141°,47'
$2\bar{1}\bar{1}$	:	$10\bar{1}$	.	.	150°	.	150°

Di tutte queste varie forme, oltre le 100,  $2\bar{2}\bar{1}$ ,  $2\bar{1}\bar{1}$ , che sono in tutti i cristalli e le 412,  $41\bar{2}$  che bene osservando si scorgono in quasi tutti, le più frequenti sono  $7\bar{2}\bar{2}$ ,  $31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}$ ,  $8\bar{3}\bar{3}$ ,  $17\ \bar{2}\bar{5}\ \bar{2}\bar{5}$ ,  $33\bar{5}$ ,  $8\ 8\ \bar{1}\bar{3}$ ,  $11\ 11\ \bar{1}\bar{9}$ ,  $12\ \bar{5}\ \bar{6}$ , che insieme alle altre furono da me osservate nelle combinazioni, che seguono:

*Cristalli plagièdri a destra.*

- $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}?, 22\bar{1}, 11\ 11\ \bar{9}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 44\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, 11\ 11\ \bar{9}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 44\bar{5}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 22\bar{3}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 21\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 14\ 14\ \bar{2}\bar{7}?, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}, \alpha\ 72\ 27-$   
 $\quad\quad\quad 34?, \alpha\ 51\ 15\ 25?$

*Cristalli plagièdri a sinistra.*

- $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ 5\ 6.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ 56.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, \alpha\ \bar{1}01, 100, 22\bar{1}, 11\ 11\ \bar{9}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2},$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 44\bar{5}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ 5\ 6.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ 5\ 6.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ 5\ 6.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 22\bar{3}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 11\bar{1}?, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 29\ \bar{1}0\ \bar{1}0, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 55\bar{7}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{6}\ 5\ 8.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 2\bar{1}\bar{1}, 55\bar{7}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{2}\bar{4}\ 11\ 12.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}\ 11\bar{1}?, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 44\bar{5}, 55\bar{7}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{6}\ 5\ 8.$

La forma predominante dei cristalli di Carrara è il prisma

bipiramidato, spesso completo dalle due estremità e per il solito assai regolarmente sviluppato nelle sue parti, quantunque si dieno anche talvolta tutti i casi possibili di distorsione, compresavi la forma denominata spaloides.

Le facce del prisma  $2\bar{1}\bar{1}$  sogliono essere fittamente e minutamente striate a seconda degli spigoli  $100:2\bar{1}\bar{1}$  e  $22\bar{1}:2\bar{1}\bar{1}$ , e le strie, che evidentemente provengono da spesse ripetizioni del prisma e dei romboedri, non sono sempre uguali sulla medesima faccia, ma spesso divise in fasce o piazze. Le facce del prisma trigono o emiesagono  $\alpha 10\bar{1}$  e  $\alpha \bar{1}01$  sono appannate.

Della piramide, quand'abbiano diversa estensione, sogliono in generale prevalere le facce 100, esse pure del pari che le  $22\bar{1}$  striate nella direzione stessa delle facce del prisma, ma però con strie più fini e più rare. Oltre a ciò su queste medesime facce 100 si veggono frequentemente delle linee curve in figura di triangoli sferici e altre rettilinee in figura di triangoletti; contrassegni per distinguere il romboedro primitivo, ai quali si aggiunge pure la maggiore lucentezza; onde nei cristalli composti per penetrazione si vedono talvolta sulla faccia stessa delle piazze o aree lucentissime appartenenti al romboedro 100 e altre appannate appartenenti invece al suo inverso  $22\bar{1}$ .

Le facce degli altri romboedri sono quasi sempre piccolissime e mentre quelle degli inversi ( $mmp$ ) sono per lo più appannate per le fittissime strie che le rigano, quelle invece dei romboedri diretti ( $mnn$ ) sono luccicanti quali se fossero state fuse; ma siccome spesso sono anche curve, così tanto le une che le altre offrono abitualmente non lievi difficoltà a misurarne esattamente gli angoli, e si hanno delle oscillazioni fra i loro valori. Così per esempio alcune volte sono stato incerto fra i romboedri diretti  $31\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $11\bar{4}\bar{4}$ ,  $83\bar{3}$  e fra gli inversi  $1\bar{1}\bar{1}$ ,  $20\ 20\ \bar{1}\bar{9}$ , e  $8\ 8\ \bar{1}\bar{3}$ ,  $33\bar{5}$  e così anche per altri.

La faccia romba ben guardando si vede nel maggior numero dei cristalli, ma per lo più è quasi lineare e solo si scorge per la sua grande lucentezza. Le faccette plagiedre, quasi sempre esclusivamente inferiori, esse pure non mancano che di rado e appartengono in generale alla zona  $[021]$  (1). Talune sono più

(1) ( $p \ e \ e^2$ ). Des-Cloizeaux.

lucenti delle altre e quelle degli emiscalenoedri  $\alpha 41\bar{2}$  e  $\alpha \bar{4}12$  sogliono essere più sviluppate non solo, ma talvolta anche assai estese e del pari che la faccia romba  $41\bar{2}$  con diverso sviluppo si presentano quasi sempre su tutti gli angoli alterni, mentre le  $\alpha 16\bar{5}8$ ,  $\alpha 26\bar{10}\bar{13}$ ,  $\alpha 12\bar{5}6$ , e le loro sinistre  $\alpha \bar{m}n p$ , le une e le altre sempre piccolissime, spesso non si veggono che sopra due e anche uno solo di essi. Per le altre facce poco v'ha da dire.

In quanto alla struttura dei cristalli già dissi come le strie la indicassero; resta ora a sapere come sieno composti. Des-Cloizeaux nella sullodata memoria discorrendo le geminazioni e l'emitropie parla di cristalli di Carrara compenetrati, ne' quali sopra una medesima faccia della piramide s'incontrano in uno stesso piano due facce  $100$  e  $22\bar{1}$ , e dà la figura di un cristallo (pl. III, fig. 69), in cui le facce  $100$  delle due piramidi sono opposte e le  $10\bar{1}$  non si presentano che sopra la metà di ciascuno spigolo per emitropia, il cui asse di rivoluzione è normale alla base e l'angolo di rotazione di  $60^\circ$ . Anche sui nostri cristalli si danno consimili casi, e io non ne citerò che uno, in cui il piano di unione è invece normale alla base e l'asse di rivoluzione parallelo ad essa; onde vengono a contatto due facce  $100$  e su due angoli contigui si presentano le faccette plagiedriche, che mancano invece sopra altri due del pari adiacenti.

Oltre a ciò questi cristalli sono spesso geminati senza essere emitropi o almeno indipendentemente dalle sopralligate emitropie, e fra gli altri è frequentissimo il caso di due o più cristalli adesi semplicemente o appena compenetratisi a seconda delle facce del prisma, ossia accollatisi uno sull'altro parallelamente alle basi. Finalmente alcuni cristalli si uniscono ad angolo, e non pochi dei nostri sono benissimo rappresentati dalle figure 187 del Dana e 29 (tav. 5) e 21 (tav. 228) di Dufrenoy.

Ne' cristalli di Carrara difficilmente si vede indizio di sfaldatura; si ha invece quasi sempre una frattura tale, che ci conferma la loro complicata struttura cristallina.

Della perfetta trasparenza, mancanza d'ogni colore e degli altri caratteri è inutile discorrere; dirò soltanto del peso specifico che per vari cristalli e per più volte trovai essere 2,653 — 2,655, o in media 2,654. Nessun'altro Quarzo scolorito mi ha dato

questo peso, ma sempre un poco minore (2,62 — 2,64); e lo perchè ben s'intende ripensando alla perfetta compattezza e omogeneità di struttura e alla massima diafaneità, che in parte ne dipende, dei Quarzi di Carrara.

Nelle geodi del marmo, ove si trovano i cristalli di Quarzo, si rinvencono quelli pure di Solfo, Gesso, Calcite, Dolomite e Albite, che tutti debbono l'origine loro a quelle azioni metamorfiche, che convertirono la calcaria, quale ella fosse, in calcaria cristallina.

Nè solo entro il marmo ritrovasi il Quarzo fra le rocce calcari, chè sulle stesse Alpi Apuane sonovi delle calcarie che ne contengono inclusi cristalli dodecaedrici come in pasta di porfido; tale è una calcaria dolomitica dell'Alpi di Corfino. Oltre a ciò il Simi (*Sag. corogr. Versilia*, 1855.) fa menzione del Quarzo affumicato della calcaria fetida del monte di Lievora sull'Alpe di Terrinca. Nè soltanto sulle Alpi Apuane lo si rinviene entro le calcarie, chè di più luoghi lo rammentano gli autori in sì fatte rocce e fra gli altri il Santi (*Viag. 2.º Tosc.* 1798) cita i cristalli di rocca del banco calcare giallo-scuro sul torrente Patrignone presso Magliano.

## XII. Nel Gesso e nelle marne gessose.

L'Aldovrando dette il nome di *Iris nigra* ad alcuni cristalli raccolti presso Chianciano (Siena), i quali furono diligentemente descritti prima dal Baldassari, indi da altri. Il Baldassari li chiama « ora pietre cancanute, ora pietruzze idiomorfe di colore nerastro costituite a foggia del cristallo di monte con le piramidi esaedre da ambe le parti insistenti sopra una colonna intermedia esagona »; e dice che provengono dalle Piane presso Chianciano, del qual luogo che rimane sotto al poggio della Barberina e sopra le sorgenti dell'Acqua Santa son pure menzionati dal Santi.

Questi cristalli si trovano sciolti nel terreno, che è gessoso, e dal quale facilmente si separano. Sono semplicissimi risultando da una quasi sempre regolare e completa bipyramide esagona (100, 22 $\bar{1}$ ), cui talvolta si aggiungono anche le facce del prisma 21 $\bar{1}$ , che però sogliono essere poco estese. Abitualmente sono di color nerastro di fumo, ma se ne danno dei giallognoli, dei

rossigni e degli scoloriti e con la tinta va di pari passo la trasparenza, tanto minore quanto quella è più fosca. Il colore di fumo suole essere ugualmente diffuso, ma si ha pure il caso di cristalli nei quali è distribuito in figure regolari, come per esempio in uno dei nostri, che tagliato per il mezzo e verticalmente ci mostra disegnata in scuro la sezione del romboedro primitivo (100). Il peso specifico dei cristalletti interi e nerastri è 2,632 — 2,648, onde in media 2, 64; quindi anche in questo caso un poco minore che nei cristalli limpidissimi di Carrara. Io credo però che il peso specifico di questi cristalli nerastri di Chianciano si accosti più a 2,65 che a 2,63, avendomi dato quel primo e maggior peso alcuni cristalletti con ogni cura ripuliti dalla sostanza che gli involupa e loro tenacemente aderisce.

Già dissi esserne la giacitura in un terreno gessoso; or bene in consimili condizioni e con analoghe forme cristalline citano gli autori il Quarzo anche di altri luoghi; e primo fra essi il Santi (*Viag. Tosc. 1.º 2.º 1795-98*) rammenta le pietre cancanute o cristalli di rocca, neri, isolati, dodecaedri con e senza prisma simili a quelli di Chianciano tanto di Gessajola sul Monte Amiata quanto di Lecceto (Siena), di dove son pure menzionati dal Brocchi (*Catal. ragion. roc. ital. 1817*). E il Santi stesso rammenta inoltre e dopo di lui anche il Giuli (*Stat. min. cit.*) i piccoli cristalli bipiramidati con o senza prisma, ma limpidissimi, che si trovano a fior di terra in un campo detto Poggio Paulorio presso Selvena nel comune di Pitigliano; dei quali però mi resta dubbia l'originaria giacitura, così come non posso asserire se analoga alle precedenti sia quella dei Quarzi neri e grigi delle Petricce nel comune di Castellina del Chianti citati dal Giuli medesimo (*Libr. cit.*).

Quel che mi preme notare si è che anche nelle consimili giaciture straniere, per esempio nei terreni gessosi dei Pirenei, il Quarzo si presenta pure con analogo aspetto.

### XIII. Nelle quarziti.

È noto che sieno queste rocce essenzialmente costituite di Quarzo. Tra noi esistono in copia nei terreni inferiori della Catena metallifera e segnatamente all'Elba, nelle Alpi Apuane e nei Monti Pisani, e basti averle rammentate. Se non che non

posso passare sotto silenzio un luogo, nel quale si fatte rocce presentano dei cristalli di Quarzo singolarissimi e noti omai per quanto ne hanno scritto prima il Bombicci (*Nuov. form. Quarz. elb.* 1869), indi il Rath (*Die. ins. Elba* 1870); sono i cristalli del colle di Palombaja presso la marina di Campo nell'isola d'Elba.

Questi cristalli son notevoli per la curvatura e numero grandissimo delle facce, per la lucentezza loro, per le distorsioni e più che per altro per la presenza di forme rare.

Bombicci ne pubblicò 55 figure, che danno un'idea dell'aspetto di questi cristalli, sui quali dice di avere osservate le forme seguenti, cioè:

Base . . . . 111 — Prisma esagono  $2\bar{1}\bar{1}$

Romb. dir. 15 2 2 $\bar{2}$ , 411, 100, 12  $\bar{1}\bar{1}$ , 13  $\bar{2}\bar{2}$ , 7 $\bar{2}\bar{2}$ , 3 $\bar{1}\bar{1}$ , 5 $\bar{2}\bar{2}$ , 7 $\bar{3}\bar{3}$ , 31  $\bar{1}\bar{5}\bar{1}\bar{5}$

» inv. 110, 22 $\bar{1}$ , 77 $\bar{8}$ , 44 $\bar{5}$ , 33 $\bar{4}$ , 10 10  $\bar{1}\bar{3}$ , 55 $\bar{7}$ , 12 12  $\bar{2}\bar{3}$

Scalen. dir. 310 $\bar{2}$ , 11 2  $\bar{4}$ , 23 5  $\bar{1}\bar{0}$ , 71 $\bar{2}$ , 10 1  $\bar{2}$

Isosceloedri 41 $\bar{2}$ , 52 $\bar{1}$

Scalen. inv. 21 $\bar{1}$ , 85 $\bar{4}$ , 74 $\bar{2}$ , 22 7  $\bar{1}\bar{4}$ , 14 5  $\bar{1}\bar{0}$  (1).

Secondo il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) le facce determinabili di questi cristalli apparterrebbero invece alle seguenti forme.

Prisma esag. 2 $\bar{1}\bar{1}$ . — Prismi dodecag. 51 $\bar{4}$ , 81 $\bar{7}$

Romb. dir. 100, 32  $\bar{1}\bar{1}$ , 3 $\bar{1}\bar{1}$ . — Romb. inv. 110, 22 $\bar{1}$ , 77 $\bar{5}$

Scalen. dir. 510, 28  $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ , 71 $\bar{2}$ , 82 $\bar{1}$

Isosceloedro 52 $\bar{1}$

Scalen. inv. 74 $\bar{2}$ , 14 5  $\bar{1}\bar{0}$ , 13 6  $\bar{6}$ , 29 5  $\bar{2}\bar{8}$  (2).

(1) Il Bombicci pubblicò in uno specchio (*mem. cit.*) tutti i simboli delle forme summentovate secondo l'annotazione di Des-Cloizeaux. Questi simboli nell'ordine stesso dei soprallegati sono  $a^1$ ,  $e^2$ ,  $a^{13/2}$ ,  $a^4$ ,  $p$ ,  $e^{12}$ ,  $e^{13/2}$ ,  $e^{7/2}$ ,  $e^3$ ,  $e^{5/2}$ ,  $e^{7/3}$ ,  $e^{31/10}$ ,  $b^1$ ,  $e^{1/2}$ ,  $e^{3/7}$ ,  $e^{5/4}$ ,  $e^{3/5}$ ,  $e^{13/10}$ ,  $e^{7/5}$ ,  $e^{13/12}$ ,  $b^{32}$ ,  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $s$ ,  $\zeta$ ,  $L$ ,  $\tau$ ,  $\gamma$ ,  $\Theta$ ,  $\pi$ . Ma giova notare come in quello specchio sieno occorsi parecchi errori, verosimilmente di stampa. Così per esempio vi sono messe come plagiedrie inferiori le facce  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ , ec.; come plagiedria della zona [ $p e e^2$ ] le  $L$  che sono invece della zona [ $e^{1/2} e^2$ ]; vi è male scritto il simbolo  $\xi = d^{1/2} d^{1/3} b^{1/2}$ , che deve scriversi invece  $d^{1/2} d^{1/3} b^1$  ec. ec. Il Rath (*D. ins. Elba* 1870) già notò alcune di queste inesattezze.

(2) Simboli del Rath nell'ordine stesso. Prisma esagon.  $g = \infty R$ ; prismi esag. simm.  $k_1 = \frac{1}{2} (\infty R^{3/2})$ ,  $k_2 = \frac{1}{4} (\infty R^{3/4})$ ; romb. di 1.° ord.  $R$ ,  $\frac{19}{11} R$ ,  $4R$ ; romb. di 2.° ord.  $-\frac{1}{4} R$ ,  $-R$ ,  $-\frac{1}{2} R$ ; Scalen.  $b^5 = \frac{1}{2} (\frac{5}{6} P^{5/4})$ ; emiscal. di 1.° ord.  $E = \frac{1}{4} (\frac{13}{8} P^{13/8})$ ; trapez. di 1.° ord.  $t_2 = \frac{1}{4} (\frac{3}{2} P^{3/2})$ ,  $\gamma = \frac{1}{4} (P^{3/2})$ ; diesaedro  $\xi = P2$ ; trapez. di 2.° ord.  $\gamma_1 = -\frac{1}{4} (P^{3/2})$ ,  $\pi = -\frac{1}{4} (\frac{9}{4} P^{9/4})$ ; emiscalen. di 2.° ord.  $I = -\frac{1}{4} (\frac{19}{12} P^{19/12})$ ,  $o = -\frac{1}{4} (\frac{19}{2} P^{19/4})$ .

Vi ha dunque molta differenza nel numero e nella qualità delle facce mentovate dal Bombicci e dal Rath, il quale suppone avere il Bombicci citate alcune facce che non esistono solo per aver preso sovente come facce di romboedro inverso  $22\bar{1}$  quelle che sono invece del primitivo 100 e per aver considerato come semplici dei cristalli che sono invece geminati con trasposizione.

Per vedere chi avesse ragione ho misurato parecchie dozzine di sì fatti cristalli, dei quali il nostro museo possiede più di cento, e vi ho trovato, oltre a molte faccette indeterminabili, quelle che seguono, cioè:

- Prisma esag.  $2\bar{1}\bar{1}$ . — Prism. dodecag.  $11\bar{4}\bar{7}$  o  $32\bar{1}$ ,  $51\bar{4}$ ,  $81\bar{7}$   
 Romb. dir. 100,  $32\bar{1}\bar{1}$ ,  $51\bar{1}?$ ,  $72\bar{2}?$ ,  $16\bar{5}\bar{5}$ ,  $31\bar{1}$ ,  $52\bar{2}?$   
 » inv. 110,  $22\bar{1}$ ,  $44\bar{5}$ ,  $55\bar{7}$ .  
 Scalen. dir.  $320?$ ,  $510?$ ,  $28\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ,  $71\bar{2}$ ,  $10\bar{1}\bar{2}$ ,  $82\bar{1}$   
 Isosceloedro  $52\bar{1}$   
 Scalen. inv.  $74\bar{2}$ ,  $15\bar{4}\bar{8}$ ,  $13\bar{6}\bar{6}$ ,  $29\bar{5}\bar{2}\bar{8}$  (1).

per lo che le mie osservazioni confermano quelle del mineralogista tedesco, avendo riconosciuto io stesso sui nostri cristalli tutte o quasi tutte le facce da lui notate e altre poche più, fra le quali quelle dei romboedri  $72\bar{2}$ ,  $52\bar{2}$ ,  $44\bar{5}$ ,  $55\bar{7}$  citate dal Bombicci, ma non tutte determinabili con sicurezza.

Ecco ora quali sono i valori angolari trovati dal Bombicci, dal Rath e da me per le facce seguenti:

	Bombicci	Rath (*)	Achiardi	valor. calc.
$32\bar{1}\bar{1}$ : 100 . . . .		177°, 33'	177°, 20'—24'	177°, 23'
$51\bar{1}?$ : 100 . . . .			162°ca . . .	163°, 16'
$72\bar{2}?$ : 100 . . . .	156°-157° . . . .		156°, 16'—158°	156°, 29'
$16\bar{5}\bar{5}$ : 100 . . . .			154°, 32' . . .	154°, 28'

(1) Simboli del Des-Clouzeaux, Prisma esag.  $e^2$ ; prismi dodecag.  $h$  o  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ ; romb. dir.  $p$ ,  $e^{22}$ ,  $e^3$ ,  $e^{7/2}$ ,  $e^{11/2}$ ,  $e^3$ ,  $e^{7/2}$ ; romb. inv.  $b^1$ ,  $e^{1/2}$ ,  $e^{3/2}$ ,  $e^{7/2}$ ; scalen. dir. della zona  $[p b^1 p]$   $b^{3/2}$ ,  $b^3$ ; scalen. dir. E, Rath; della zona  $[p e e^2]$   $t_2$ ,  $t_3$ ; della zona  $[p \xi e^{1/2}] \gamma$ ; faccia romba  $e$ ; scalen. inv. della zona  $[p \xi e^{1/2}] \gamma_1$ ; della zona  $[p e e^2]$  N; facce nuove del Rath I, O.

(2) Quelli fra i numeri del Rath, che corrispondono perfettamente a quelli dati dal calcolo, non so se ci rappresentino misure prese da lui o piuttosto (e credo che sia così) i valori assoluti che spettano a quelle date forme.

	Bombicci	Rath	Achiardi	valor. calc.
$3\bar{1}\bar{1}$	: 100 . . . .	152°,55' . . . .	152°,56' . . . .	152°,55'
$5\bar{2}\bar{2}$	: 100 . 148°,49'	. . . . .	148° <sup>ca</sup> . . . .	148°,12'
$7\bar{7}\bar{5}$	: $2\bar{2}\bar{1}$ . . . .	172°,21' . . . .	. . . . .	172°,21'
$4\bar{4}\bar{5}$	: $2\bar{2}\bar{1}$ . . . .	. . . . .	156°—157° . . . .	156°,29'
$5\bar{5}\bar{7}?$	: $2\bar{2}\bar{1}$ . 152°,50'	. . . . .	150°—153° . . . .	152°,55'
320	: 100 . . . . .	. . . . .	147° <sup>ca</sup> . . . .	147°,39'
510	: 100 . . . . .	166° . . . . .	168° <sup>ca</sup> . . . .	168°,33'
$28\ \bar{1}\ \bar{1}\bar{1}$	: 100 . . . . .	158,5'—18' . . . .	158°—159° . . . .	158°,17'
$28\ \bar{1}\ \bar{1}\bar{1}$	: $3\bar{1}\bar{1}$ . . . . .	160°,1' (1) . . . .	159°,24'—160° . . . .	159°,55'
$7\bar{1}\bar{2}$	: 100 . 163°,15'	162°,37' . . . .	162° <sup>ca</sup> . . . .	162°,37'
$10\ 1\ \bar{2}$	: 100 . 167°,13'	. . . . .	168° <sup>ca</sup> . . . .	167°,41'
$8\bar{2}\bar{1}$	: 100 . . . . .	164°,58' . . . .	164°—165° . . . .	164°,58'
$5\bar{2}\bar{1}$	: 100 . . . . .	156°,52' . . . .	. . . . .	156°,52'
$7\bar{4}\bar{2}$	: $2\bar{2}\bar{1}$ . 164°,50'	164°,58' . . . .	165° <sup>ca</sup> . . . .	164°,58'
$14\ 5\ \bar{1}\bar{0}$	: 100 . 140°,28'	. . . . .	. . . . .	141°,31'
$15\ \bar{4}\ \bar{4}$	: 100 . . . . .	. . . . .	149° <sup>ca</sup> . . . .	149°,28'
$13\ 6\ \bar{6}$	: $3\bar{1}\bar{1}$ . . . . .	. . . . .	137°—138° . . . .	137°,34'
$13\ 6\ \bar{6}$	: $28\ \bar{1}\ \bar{1}\bar{1}$ . . . .	157°,30' . . . .	157°,24'—36' . . . .	157°,29'
$29\ 5\ \bar{2}\bar{8}$	: $2\bar{1}\bar{1}$ . . . . .	154°,30'—40' . . . .	154°,20'—40' . . . .	154°,38'
$29\ 5\ \bar{2}\bar{8}$	: $3\bar{1}\bar{1}$ . . . . .	144°,50' . . . .	144°—145° . . . .	144°,44'
$11\ \bar{4}\ \bar{7}$	: $2\bar{1}\bar{1}$ } . . . . .	. . . . .	170° <sup>ca</sup> . . . .	171°,3' 169°,6'
$3\bar{1}\bar{2}$	: $2\bar{1}\bar{1}$ }	. . . . .	. . . . .	
$5\bar{1}\bar{4}$	: $2\bar{1}\bar{1}$ . . . . .	. . . . .	160°,56' <sup>ca</sup> . . . .	160°,54'
$8\bar{1}\bar{7}$	: $2\bar{1}\bar{1}$ . . . . .	. . . . .	156°—157°? . . . .	156°,35'

Tutte queste varie forme si combinano fra loro in vario modo sù, ma sempre in gran numero; e siccome quasi mai riesce determinarle tutte quante, così non credo utile trascrivere qui i simboli delle varie combinazioni osservate e stimo meglio dir piuttosto due parole di ciascuna delle diverse forme.

(1) Media dei valori 159°,45'—160°,17' dati dal Rath.

Le facce del prisma  $2\bar{1}\bar{1}$  esistono quasi sempre, son piane, striate secondo il solito e nulla offrono di notevole. Le facce dei prismi dodecagoni esistono pur esse quasi sempre, ma si presentano con emiedrie dissimetriche ora di destra ( $\alpha m n p$ ), ora di sinistra ( $\alpha \bar{m} \bar{n} \bar{p}$ ); essendo per il solito scabre, appannate, simili a cristallo arrotato e non di rado anche curve, onde ne riesce difficilissima la determinazione e nel maggior numero dei casi impossibile.

Le facce del romboedro primitivo son sempre molto estese, tanto se sole, quanto se accompagnate da quelle del suo inverso  $22\bar{1}$ . Per il solito sono piane e luccicanti, ma talvolta son pure percorse da strie finissime e curve e vi si disegnano sopra dei triangoletti rovesci, e finalmente tal'altra volta sono anche incavate da tramogge triangolari, che si osservano pure sulle facce  $22\bar{1}$  e che ci stanno a indicare una formazione a strati, a bucce successive di sì fatti cristalli. Degli altri romboedri diretti le facce  $32\bar{1}\bar{1}$  non sembrano delle più rare e sono striate parallelamente agli spigoli  $100 : 2\bar{1}\bar{1}$ ; le  $3\bar{1}\bar{1}$  esistono sempre, sogliono essere piane e molto estese e contraddistinguono bene questi Quarzi di Palombaja; le  $16\bar{5}\bar{5}$  son nuove e sospetto che vi si debbano riunire le  $33\bar{4}$  ( $e^4/3$ ) citate dal Bombicci; le altre sono incerte.

Dei romboedri inversi già dissi che talvolta mancano tutte le facce del  $22\bar{1}$ , delle quali ora esistono due, ora una soltanto; e quando esistono tutte o in parte appaiono piane sì, ma meno estese delle 100 e fra loro diversamente sviluppate.

Le facce del romboedro ottuso 110, confuse dal Bombicci con le facce 411 ( $a^4$ ), che non esistono su quei cristalli nei quali egli evidentemente ha scambiato il romboedro primitivo 100 per l'inverso  $22\bar{1}$ , queste facce, io diceva, sono arrotondate, luccicanti e difficili a determinarsi non meno di quelle degli altri romboedri di questo stesso ordine.

Fra gli scalenoedri se ne hanno dei diretti e degli inversi. Fra i primi 510 e fra i secondi 320, inavvertitamente inscritto nello specchietto fra gli scalenoedri diretti, si presentano come completi;  $28\bar{1}\bar{1}\bar{1}$  e  $82\bar{1}$  fra quelli e  $13\bar{6}\bar{6}$  e  $74\bar{2}$  fra questi non di rado appajono pure in simil guisa; ma il Rath parlando delle

facce  $28 \bar{1} \bar{1} \bar{1}$  attribuisce una tale apparenza a geminazione. Queste facce  $28 \bar{1} \bar{1} \bar{1}$  e le  $13 \bar{6} \bar{6}$  si presentano in quasi tutti i cristalli e fa mestieri avvertire come sia facile scambiarle con altre e come probabilmente furono scambiate dal Bombicci con le facce  $85\bar{4}$  ( $\tau$ ), che sono invece d'altra zona. Le  $320$  e  $510$  si presentano raramente o per dir meglio presentandosi con facce curve e confondendosi nella curva loro con la  $110$  raramente si riesce a riconoscerle; le altre  $82\bar{1}$  e  $74\bar{2}$  sono rare realmente e difficili a determinarsi. Nella stessa zona delle  $82\bar{1}$  e  $74\bar{2}$  ( $\gamma\epsilon\gamma$ ) in un cristallo, su cui riconobbi le facce  $211$ ,  $5\bar{1}\bar{4}$ ,  $100$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ,  $110$ ,  $22\bar{1}$ ,  $55\bar{7}?$ ,  $510?$ ,  $28 \bar{1} \bar{1} \bar{1}$ ,  $71\bar{2}$ ,  $82\bar{1}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $320?$ ,  $13 \bar{6} \bar{6}$ ,  $15 \bar{4} \bar{8}$ ,  $29 \bar{5} \bar{2}\bar{8}$ , ho pure osservato altro scalenoedro diretto, che si presenta con emiedria dissimetrica sinistra, onde va espresso col simbolo  $\alpha \bar{m} \bar{n} \bar{p}$ . Le sue facce fanno con  $100$  un angolo incerto sì, ma non  $>174^\circ$ , nè  $<172^\circ$ .

Gli altri scalenoedri in generale presentano l'emiedria dissimetrica. Fra i diretti  $71\bar{2}$  si presenta con piccole faccettine abitualmente curve, che io ho osservato su due o tre cristalli sempre alla destra di  $100$ ; fra gl'inversi  $15 \bar{4} \bar{8}$  e  $14 \bar{5} \bar{1}\bar{0}$  son pure assai rari, tanto se destri, quanto se sinistri; mentre è invece frequentissimo, se non più, certo non meno dei  $28 \bar{1} \bar{1} \bar{1}$  e  $13 \bar{6} \bar{6}$ , l'emiscalenoedro dissimetrico  $29 \bar{5} \bar{2}\bar{8}$ , che con sottili ma lunghe faccettine, spesso anche lucentissime e assai piane, ora di destra ( $\alpha 29 \bar{5} \bar{2}\bar{8}$ ), ora di sinistra ( $\alpha \bar{2}9 \bar{5} \bar{2}\bar{8}$ ), tronca alternativamente gli spigoli  $2\bar{1}\bar{1} : 3\bar{1}\bar{1}$ . Rath dice che in quei cristalli nei quali le facce  $28 \bar{1} \bar{1} \bar{1}$  e  $13 \bar{6} \bar{6}$  si presentano in numero doppio, anche queste  $29 \bar{5} \bar{2}\bar{8}$  non offrono apparentemente l'emiedria dissimetrica mostrandosi su tutti gli spigoli, e ciò è vero per alcuni; ma io ne ho pure osservati altri nei quali mentre quelle prime formano lo scalenoedro completo, quest'ultime invece non esistono che per metà.

Come forma completa finalmente suolsi presentare l'isosceloedro  $52\bar{1}$ , le di cui faccettine sottili, quasi lineari, compariscono sugli spigoli  $100 : 22\bar{1}$ .

Tutte le altre facce, che sono molte, sono anche indeterminabili per cagione della curvatura e piccolezza loro. E curve sono in generale le più delle facce, tanto più curve quanto più vicine all'apice e talvolta tutte e tanto, e insiem con esse gli spigoli, chè le sommità di questi cristalli terminano a cupola o in foggia di goccia di cristallo fuso.

Ma oltrechè per la presenza di talune forme rarissime, per la curvatura e incavatura delle facce i Quarzi di Palombaja si distinguono anche per la geminazione, già notata dal Rath, di due o più individui destri o sinistri girati uno sull'altro di 60°, sia chè uniti a canto sia chè soprapposti; e di sì fatti cristalli ne ho veduti io pure consimili a quello effigiato dal Rath (*Libr. cit.* fig. 4) con di più altre faccette.

Sull'arrotondamento di questi cristalli molto discorsero il Bombicci e il Rath. Il primo l'attribuisce « a una perturbazione avvenuta nell'atto del loro formarsi »; il secondo dice nè più nè meno che « nell'origine dei Quarzi di Palombaja si unirono a quelle della formazione delle più rare faccette tali condizioni, in seguito delle quali si formarono spigoli arrotondati, e le facce furono corrose (*geätzt*) e successivamente altre, che determinarono una nuova formazione di sostanza quarzosa ». Le ragioni addotte dal Bombicci e più di tutto la ripetizione nell'interno dei cristalli delle stesse curve esteriori m'inducono a credere la curvatura di questi Quarzi essere piuttosto tale ab origine chè dovuta esclusivamente a cagioni dissolventi o corrosive posteriori.

#### XIV. Nel Diaspri.

Per i Diaspri vedi quanto se ne dice di poi; il Quarzo vi si trova incluso anche in cristalli. Gli esempj migliori ne provengono da Barga e da Monte Fegatesi (Lucca).

#### XV. Nell'arenarie e nelle sabbie.

Queste rocce è vero che sono composte prevalentemente o esclusivamente di Quarzo, ma il Quarzo vi è in frammenti e di fatti esse appartengono alla famiglia delle rocce frammentarie o *clastiche*.

Le prime, fra le quali principalissima il Macigno (roccia a granelli silicei e cemento calcareo) abbondano nell'Appennino e

ove sono terreni eocenici; le seconde costituiscono in gran parte i così detti terreni subappenninici. Del Macigno si cavano eccellenti qualità per pietra da lastrico, per gradini, soglie e stipiti alla Gonfolina (Firenze), a Pescia e altronde; delle sabbie sono vene di pura silice e si adoprano nelle vetrerie, come quella citata dal Repetti (*Diz. geogr.*) che si cava presso la fornace di Casabianca nel comune d'Asciano (Siena) e altre delle colline pisane. E con le sabbie conviene rammentare anche le ghiaje, che sulle stesse colline pisane costituiscono il superiore e più recente deposito del pliocene; ghiaje che in gran parte risultano di Quarzo grasso e che insieme ai ciottoli di Quarzite e Diaspro ivi provennero dai Monti Pisani e dalle Alpi Apuane prima che quelle colline si sollevassero dal fondo del mare pliocenico.

#### XVI. Nelle spoglie organiche.

Nelle Ligniti silicizzate di Monte Vaso (Pisa) si trovano anche dei cristallotti di Quarzo talvolta colorati di giallo.

Oltre a ciò dagli autori sono menzionati i Quarzi di molti altri luoghi, ove mi è ignoto in qual roccia si annidino. Rammenta il Santi i cristalli perfetti delle piagge delle Loccaje presso Monte Pescali, di Monte Cuojo presso Monticciano già menzionati dal Baldassari, di Pizzicajola presso Pian Castagnajo e di Magliano; rammenta il Targioni quelli di Olivola, della valle di Zeri, di Pracchiola e altre parti della Lunigiana; il Repetti di Monte Vettolini e di Monte Calvo presso Santa Fiora; il Giuli di Monteti, di Port'Ercole, Luriano, Ciciano e Prata; il Passerini dei Bagni d'Aqui ec. ec.

### S e l e e

#### I. Calcedonj, Agate, Onici ec.

Quantunque in molte parti della Toscana si rinvenivano Calcedonj, in niuno furono mai trovati così belli e svariati come a Monte Rufoli su quel di Volterra, e questi furono anche anticamente descritti. Ne parla a lungo il Targioni (*Viag. Tosc.* 1769, T. III), che ci dice essere stati menzionati dal padre Agostino del Riccio e riporta « una descrizione dei luoghi di Monte Rufoli e

delle pietre che in essi si cavano, distesa da Giuseppe Antonio di Bartolommeo Torricelli da Fiesole ». Il Targioni stesso fa delle giuste considerazioni sull'origine di questi Calcedonj, sulle loro cavernosità, onde si producono le forme a nido di vespa dovute al disfacimento delle parti meno resistenti essendo rimaste le sole rilegature silicee; e termina col dire che in null'altro differiscono i Calcedonj dai Diaspri se non perchè in questi abbonda la parte terrosa.

Vaghi oltremodo sono i Calcedonj di Monte Rufoli per le tinte loro diverse e in mille guise combinate. Se ne hanno dei bianchi, dei grigi, dei violacei, dei verdi, dei gialli, dei carnicini, dei rossi con tutte le possibili sfumature; ma predomina per altro nei veri e propri Calcedonj un tranquillo e simpatico colore di fior di lino ora volgente al chiaro e ora a un violaceo livido, essendo poi le macchie gialle e rosse più che a vero Calcedonio dovute piuttosto a frammenti di Diaspro o di Calcedonio diasprino. A queste tinte si aggiunge una lucentezza opalina e una translucidità, che dà un aspetto di gelatina alle masse più chiare, le quali per trasparenza appajono anche giallognole o grigio-rosee.

Non tutti i saggi però sono ugualmente traslucidi, che anzi havvi una scala per la quale si passa fino all'opacità; onde i Calcedonj di Monte Rufoli si debbono distinguere in due categorie; nei veri e propri Calcedonj bianco-lattei o violacei a frattura scagliosa e appannata, a superficie mammillare e traslucidi; e nei Pseudo-calcedonj (come li chiama il Pilla) conosciuti nelle arti col nome di *Calcedonj opachi* o *bianco di Volterra*, i quali per essere non sempre bianchi, ma spesso anche varicolori e sfumati sono pregevolissimi.

Fra le diverse varietà poi havvi quasi sempre un graduato passaggio, onde non solo molte volte riesce difficile la distinzione sopraindicata, ma pur anco l'altra fra Calcedonio, Agata, Corniola e Opale. In generale i Diaspri stanno nelle parti esteriori sia dei filoni che delle palle silicee in essi comprese; i Calcedonj nel mezzo e sfumano sovente in una sostanza che si prenderebbe ora per Opale, ora per alcune varietà pallide di Corniola; finalmente nell'interno delle geodi e delle fessure brillantissimi cristalli di Quarzo sporgenti a guisa di guglie.

Questi Calcedonj formano filoni in alcuni dei quali dominano certe varietà, in altri altre. Evidentemente sonosi formati per

l'azione di acque silicee, che a seconda del come e del dove deponavano i materiali disciolti davano origine a Diaspro, a Calcedonio, a Opale e a Quarzo. E che ciò fosse insegnano anche le parole del Savi (*Rap. esposiz. toscana del 1850*) che ci dice che « di quando in quando si trovano dei ventri gemmati tuttora ripieni di quell'acqua, che servì di solvente alla silice dalla quale formaronsi i filoni di Calcedonio ». Inoltre anche i materiali delle rocce incassanti, abitualmente ofiolitiche come nella cava dei Sorbi e a Monte Quercioli, debbono aver risentito gli effetti di questa silicizzazione, alla quale parteciparono tutti i materiali incontrati per via dal liquido o qualunque altro siasi mezzo silicizzante; onde ci viene spiegata la presenza di tante impurità nelle masse calcedoniose, che ne sono ridotte diasprine e varicolori.

La relazione che passa fra i Calcedonj di M. Rufoli e le rocce ofiolitiche li collega ai Calcedonj di altre parti della Toscana, che mano a mano andrò rammentando.

Su questi filoni, sulle varietà di pietre che se ne cavano per i lavori di commesso in pietre dure e sulla loro storia molte ed interessanti notizie si leggono nei viaggi del Targioni, (Tomo III, ed. 1769), il quale riporta, come già dissi, quanto ne scrisse il Torricelli.

Nella fabbrica dei lavori in pietre dure a Firenze questi Calcedonj sono molto in uso, adoprandosi le qualità opache, segnatamente giallastre per i rabeschi, fogliami, nastri, cartelle, penne ec. coi giusti sbattimenti d'ombre, e le qualità bianco-azzurrognole, rossigne o vagamente colorate per i fiori, le frutta e per le penne stesse.

E parlando di Monte Rufoli fa mestieri rammentare anche le Corniole, che ci dice il Savi (*Rap. cit.*) avere avuta origine analoga ai Calcedonj, che pur si trovano su quel di Serazzano e di Lustignano.

E di Serazzano stesso e di Miemo e delle Badie (Pisa) e d'Iano (Firenze) ho veduto più o meno belli esemplari di Calcedonio, che ivi pure forma filoni entro le serpentine sia solo, sia come a Miemo e a Iano insieme alla Miemite. A Monte Vaso trovasi col Quarzo nei legni silicizzati, i quali dovettero la loro conversione in silice a quella stessa cagione che produsse il Quarzo e i Calcedonj.

Nè basta. Fa menzione il Targioni (*Viag. Tosc.*) dei Calce-

donj di Querceto, Canneto e Castelnuovo della Misericordia in giaciture analoghe alle precedenti; il Giuli d'Argigliano di Codolo e di Mommio in Lunigiana, di Poppi, di Prato-vecchio, di Bucine, di Canneto, di Strido, di Monte Verdi, di Monte Ferrato, di Montalcino e d'altronde: il Santi di Santa Fiora e Selvena, dei dintorni di San Quirico e di Chiusdino; e della Pieve Vecchia presso Rocca Strada rammenta le Agate varicolori, che sono anche rammentate dal Giuli di Radicofani e di Val d'Ombrone. Finalmente del Cascio, di San Dalmazio, di Vernio e del Senese sono e dal Savi e dal Bombicci rammentati Onici, Agate, e Calcedonj.

## II. Piromaca.

La Piromaca, detta anche Pietra-focaja, si trova in molte delle nostre rocce calcari, nelle quali ora in noccioli ora in strati presenta colorazioni diverse, che variano dal grigio-nero al grigio-chiaro, al violaceo, al giallognolo e al bianco-sudicio. La presenza della silice in queste rocce serve pure a distinguerle, onde da noi per esempio si chiama *calcaria grigio-cupa con selce* una roccia molto estesa e giudicata cretacea, mentre si denomina invece *calcaria grigio-chiara con selce* altra che si considera come giurassica e che dà eccellente calcina forte. Queste due rocce sono estesissime, onde per dire di tutti i luoghi ove si trova la Piromaca che racchiudono vi occorrerebbe troppo spazio, e per ciò basti rammentare sulle generali che ella si trova nella Catena appenninica, nelle Alpi Apuane, nei Monti Pisani di quà e di là dal Serchio, all'Elba e nelle altre parti della così detta Catena metallifera sempre dentro alle due surrammentate rocce calcari; mentre in altre parti la si rinviene anche in altre rocce, come per esempio a Mosciano, di dove ho visto alcuni saggi di uno stratarello violaceo racchiuso nella calcaria nummulitica.

Finalmente mi piace qui ricordare una pietra silicea dell' Ajola presso Pontremoli (Prov. di Massa-ducale) bianca, opaca e friabile, che dà origine ad una sabbia minutissima, che si usa nelle fabbriche di porcellana. A giudicarne dal suo aspetto stratiforme e dalla calcaria grigio-chiara, che in alcuni esemplari l'accompagna, parrebbe fosse il caso di una Piromaca alterata; e la Piromaca infatti spesso si riduce tale e come questa sfarina quando sia stata esposta lungamente alle intemperie.

Dell' Ajola cita il Repetti (*Dict. geogr.*) il *Felspato fatiscante* o caolino, che si estrae per uso della fabbrica di porcellane di Doccia del Ginori; può darsi che Feldispato vi sia, la sostanza da me veduta è certo di natura diversa.

### III. Diaspri.

I Diaspri da noi si presentano come rocce metamorfiche là ove rocce sedimentarie, specialmente argillose o marnose, sono state cotte e silicizzate. In più luoghi si può seguire passo a passo il mutamento passando dal filone metamorfosante (effetto esso pure della stessa cagione della metamorfosi) a vero e proprio Diaspro, a Ftanite, a Galestro fino alla roccia inalterata. In generale i nostri Diaspri migliori come quelli di Barga, Monte Fegatesi e altri sono giudicati cretacei; ma ciò non toglie che non ve ne possano essere e non ve ne sieno di altre età. In moltissimi luoghi se ne trovano, ma raramente sono buoni per gli usi decorativi, essendochè sverzino con grande facilità e per lo più sieno di pasta rozza e imperfetta; ond'io comincerò a dire dei migliori.

Sono famosi i Diaspri di Barga, che ornano la cappella di San Lorenzo in Firenze e le di cui cave stanno sotto il Poggio di Giunghetto a levante e poco meno di 2 chilometri discoste dal paese, onde traggono il nome. Questi Diaspri sono vaghissimi tanto se siano venati, quanto se siano invece brecciati, risultando in ambedue i casi da una pasta o fondo selcioso rosso-sanguigno o rosso di fegato, più raramente verdone o giallo con miscela di queste tinte in taluni pezzi e con le rilegature e le macchie bianche di Quarzo. Appartengono quindi alla classe dei Diaspri fioriti e fra le varie fioriture vi ha pur quella a macchiette rosse su campo verde che contraddistingue il Diaspro-sanguigno.

Le cave di questi Diaspri sembra sieno state scoperte circa due secoli e mezzo fa secondo quanto se ne legge nel Targioni (*Viag. Tosc.*) che riporta l'opinione del padre Agostino del Riccio e di Michelangiolo Salvi, il primo dei quali ne attribuisce la scoperta a maestro Francesco Mazzeranghi da Barga semplicista, il secondo a Niccolò di Francesco Picchiarini pistojese. E le pietre di queste cave descrive filaro per filaro lo stesso Targioni, adducendo l'opinione che il Diaspro riconosca la sua

origine da un croco ferrigno inzuppato di sugo quarzoso, il quale coagulandosi abbia formata la massa venata di bianco dove abbondava il Quarzo pretto e rossa dove abbondava invece la fanghiglia ferrigna.

Consimili ai Diaspri di Barga, almeno per la origine e la giacitura, sono quelli di Monte Fegatesi (Lucca). Salendo i monti che stanno alle spalle dei Bagni di Lucca lungo la valle del Camajone, dopo poco valicata la cresta e giunti nella parte superiore della valle della Volania s'incomincia a vedere un terreno rosso tutto a sverze, che sottostà a sottili strati di una calcaria alternanti con sfoglie fragilissime di una lavagna o schisto ardesiaco rossastro, calcaria la quale a sua volta è sottoposta a strati maggiori di calcaria screziata e di macigno. Quel terreno rosso è tutto formato di pezzi o meglio frantumi di Diaspro inclusi, anzi intercalati a schisti rossi, che non sono altro che la stessa roccia del Diaspro non perfettamente silicizzata. Raccogliendo di questi pezzi se ne trovano di più colori, così come dissi per quelli di Barga, e come in essi si hanno le solite macchie e rilegature quarzose e in alcuni si vedono inoltre delle venature ferriche; onde ben osservando sul luogo è facile convincersi che la massa diasprina debba il suo essere, come già sospettò il Targioni fino dal secolo passato, alla comparsa della silice e dell'ossido ferrico, che l'accompagna nei suoi filoni, così come vedremo essere evidente anche sui Monti Pisani. Prima di giungere al torrente Volania s'incontra dunque questo poggio di Diaspro e schisti diasprini, e la pendice ne è come scoscesa sopra una spera o lastra di sì fatta roccia, che tuffa a occidente. Procedendo oltre nel letto stesso del torrente le cose si veggono più in piccolo, ma più in chiaro. Ivi vedonsi inferiormente alcuni strati di calcaria grigia-cupa con selce, indi degli schisti galestrini rossastri, cui è interposto un sottil filare di vero e duro Diaspro rosso-sangue venato di bianco; poi immediatamente al di sopra una calcaria, che forse corrisponde alla screziata, quantunque ivi non mostri segno di nummuliti. Non vi ha dunque dubbio alcuno che questi Diaspri non sieno cretacei, o per meglio dire non sia tale la roccia in essi convertita, poichè la metamorfosi, che è quasi sempre posteriore all'origine di uno strato qualunque, anche in questo caso può essere stata susseguente al sedimento. Vedremo altrove convertite in Diaspro rocce di altra età, ma ciò non

significa che la cagione di mutamento non possa essere e non sia stata la stessa; onde riesce molto istruttivo l'esame delle singole condizioni che hanno dato motivo alla diasprizzazione.

Anche sui Monti Pisani verso Ripafratta si hanno degli strati considerati come cretacei, i quali ci offrono un principio di diasprizzazione: sono i così detti Galestri, che però son ben lungi dall' avere le tinte e la durezza del vero Diaspro. Il quale si trova invece in un sottil filare, e forse in questo caso è meglio detto filone, fra San Giuliano e Corliano, là ove dalle varie forme di calcaria liassica si passa agli schisti detti dal Savi varicolori. Ivi è un bel filone di Quarzo grasso con Ematite attraverso rocce di natura diverse, schistose e calcari; il qual filone ove corre tra mezzo a quest'ultime non le ha modificate se non quando avevano più o meno natura di marna; nel qual caso sono diventate schistose, e sverzano con grande facilità. Invece a contatto degli schisti la metamorfosi è stata completa, e dal filone di Quarzo si passa a un filone di Diaspro rosso venato di bianco e da esso a schisti paonazzi; ond'è fuori di dubbio essersi per la stessa cagione formati e gli schisti e il Diaspro, ed appar chiaramente come i suoi effetti sieno stati diversi a seconda delle rocce sulle quali essa agiva nello stesso tempo. Da ciò s'intende perchè i Diaspri, che son pur dovuti a una metamorfosi esercitata dal basso all'alto, si presentino, anzichè come filoni, piuttosto in certi strati che in altri, sempre però lungo la via seguita dalla cagione modificatrice; e riguardo alle tinte loro è poi da notare che non solo dipendono dall'ossido ferrico venuto insieme alla silice e con essa cristallizzato ne' filoni quarzosi; ma pur anco dal ferro e dalle altre sostanze, che originariamente abbondano nei sedimenti argillosi.

Oltre a ciò ho veduto esempi di Diaspro anche dell'Elba, ove si trova in più punti e di vario colore: di Montieri, di Pitigliano, di Barberino di Mugello, di Monsummano, di Miemo, di Monte-Rufoli e di Serazzano, nei quali ultimi tre luoghi si connette ai filoni calcedoniosi.

E randa randa alle masse serpentinosi e altre che loro si collegano si osserva pure una specie di diasprizzazione delle rocce sedimentarie, che arrossate e indurite formano ivi ciò che in Toscana chiamasi Gabbro-rosso, dal quale si passa grado a grado alla roccia inalterata.

A Monte Catini in Val di Cecina, a Monte Vaso, al Romito e altri consimili luoghi si vedono gli effetti di questa metamorfosi, la quale è certo avvenuta in modo diverso dai casi sopraccitati, ove i filoni quarzosi ce ne attestano la via e il processo. Qui si hanno invece rocce d'altra natura e può rimaner dubbio se la silice, ond'avvenne l'indurimento della roccia, sia venuta fuori durante l'eruzione serpentinoso o dalla roccia stessa.

E Diaspri e Gabbri son poi citati di molti altri luoghi. Dal Targioni (*Viag. Tosc.*) i Diaspri di Querceto, di Sassa, del Poggio di Mutti nella contea d'Elci (rammentati anche dal Baldassari), di Colle Pelato, di Monte Lupo, di Canneto, del Botro del Campisasso presso le Badie, di Rocca Strada, di Monte Rotondo e di Mommio; dal Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) di Gerfalco, del torrente Indovina sotto Pian Castagnajo, della spiaggia di Pispino presso Santo Stefano, della Caccierella nel Monte Argentario e di San Quirico; dal Brocchi (*Catal. cit.*) di Bell'Aria su quel di Siena; dal De Bardi (*Osserv. min. Prato*, 1810), di Monteferrato; dal Giuli (*Stat. cit.*) d'Equi, d'Argigliano, di Bagnone, dell'Abbadia a Prataglia presso Poppi, di Colognole (Pisa), di Libbiano, di Montegemoli, di Castiglioncello, di Nebbiaja, d'Asinalunga, del Giglio, di Monte Cristo ec. ec. ec. E basti che è anche troppo.

### Cassiterite

*Zin-stone*, Ingh. — *Zinnstein*, Germ. — *Étain oxidé*, Fr.

$\text{SnO}_2$  — Dimetrica

Il Pilla nel suo catalogo dei minerali toscani (*Ricch. min. Tosc.* 1845) non parla che di lievi indizi di Stagno-ossidato nel granito tormalinifero di San Piero in Campo (Elba) e dice bene in quanto alla rarità di questa specie in sì fatta roccia. Non pertanto il nostro museo ne possiede piccoli sì, ma belli e nitidi cristallini gemelli, nella maggior parte dei quali non si veggono che le facce 111 (1 Dana.) e in un solo quelle pure dell'ottaedro di second'ordine 101 (1 Dana). Secondo il Rath (*Die Ins. Elba*, 1870) presenterebbero anche, sebbene pochissimo sviluppate, le facce dei due prismi 110 e 100 e talvolta quelle pure di un diottaedro che spunta gli spigoli fra i due ottaedri.

Si fatti cristalli sono spesso allungati nella direzione delle facce dell'ottaedro, e presentano l'abituale geminazione di questa specie, molte coppie gemelle essendo poi alla lor volta riunite in gruppetti, identici ad alcuni esemplari che noi abbiamo della Cassiterite di Zinnwald.

Colore nero. Polvere giallo-bruna. Lucentezza speculare. Frattura vetrosa. Durezza 6, 5.

L'accompagnano Quarzo, Ortose, Lepidolite, Tormalina, Berrillo, Granato, Albite e altre specie proprie del granito, che le serve di giacitura e nel quale primo a scoprirla secondo Rath (*Lib. cit.*) sarebbe stato il Krantz.

Tipo RÖ<sup>3</sup>

### Braunite

*Braunite*, Ingh. — *Hartbraunstein*, Germ. —

*Manganèse oxidé*, Fr.

$Mn^2O^3 = [Mn^{VI}]O^3?$  — Dimetrica

Nel granito tormalinifero di San Piero in Campo (Elba) trovasi anche la Braunite in forma di materia bruna più o meno compatta, fragile, poco lucente e con aspetto submetallico. La durezza ne è 6, 5; il peso specifico difficile a determinarsi per le impurità.

Al cann. ferrum. si arroventa, ma non si fonde. Con HCl a caldo sciogliesi completamente con grande sviluppo di cloro e la soluzione apparisce colorata in roseo-scuro.

Un'analisi del Bechi (*Am. j. Sc. Arts.* Ser. II. vol. XIV, p. 62, 1852) dette per la Braunite elbana:

Acqua	H <sup>2</sup> O	. . . . .	2, 084
Barite	BaO	. . . . .	1, 025
Ossido di manganese	MnO	. . . . .	88, 310
Ossido ferrico	[Fe <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup>	. . . . .	4, 750
Silice	SiO <sup>2</sup>	. . . . .	0, 751
Ossigeno	O	. . . . .	3, 080
			<hr/>
			100, 000

donde, non so come, ricava la formula  $MnO + MnO^3$ .

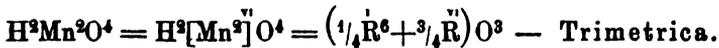
Probabilmente, come sospetta anche il Dana, il Bechi ebbe fra mano un minerale impuro, che non so poi nè meno se fosse del granito, del quale si parla e nel quale la Braunitè è accompagnata da Ortose, Quarzo, Mica, Albite, Berillo, Tormalina, Cassiterite e altri minerali, fra cui giova notare la presenza della Spessartina, che per essera un Granato di manganese costituisce un legame con essa.

Della Braunitè non ho veduto saggi incontrastabili d'altro luogo. Pur non ostante dal Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1843-45) la si cita di Pieve San Stefano e dei Monti Rognosi presso Anghiari; del monte di Sant'Egidio e di Sepoltaglia nel comune di Cortona; della Ginestra presso Monteverchi, di Bucine e dei dintorni di Levane nel Val d'Arno di sopra; delle Campora presso Murlo su quel di Firenze; di Sestino, del torrente Vialla presso Firenzuola e di Pietramala oltre Appennino; del Monte di Terenzano, di Fivizzano, di Moncingoli, di Monte Fiorito e di Veppo nella provincia di Massa-ducale; di Vecciano presso Cetona, del fiume Astrone presso Chianciano, di Gajole, di Radda, del Bagnaccio di Dievole, di Rapolano, delle Grete di San Quirico, di Petrojo, di Sant'Angiolo in comune di Montalcino, di Fercole in Val d'Ombrone e d'altri siti su quel di Siena; di Monte Catini, di Gerfalco, di Castelnuovo, del Forte Falcone (Elba), dell'ospizio della Gorgona, dell'Isola Rossa di Monte Argentario e d'altri luoghi ancora. Se non che sospetto non sia il caso di vera Braunitè, ma di miscugli dei vari ossidi di manganese e il più delle volte di terre o pietre manganesifere.

### Manganite

*Manganite*, Ingh. — *Grau-Braunstein*, Germ. —

*Acerdèse*, Fr.

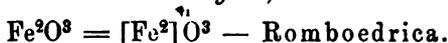


Questa specie è frequentissima, ma raramente la si trova da noi in copia e pura: per lo più forma le così dette dentriti delle rocce e sta frammista ad altre sostanze. In quel primo modo la si rinviene entro a molte calcarie, come in quella delle allumiere di Campiglia, e anche in rocce di natura diversa, come nel così detto feldispato *petunzé* dell'isola d'Elba. Questo modo di pre-

sentarsi in dentriti della Manganite è così abituale e frequente, che non giova parlare dei singoli luoghi ove essa si mostra in tal guisa; dirò piuttosto di quando e dove la si trova compatta o terrosa, come all'Elba stessa, a Montieri e Scabbiano (Grosseto), a Castelnuovo della Misericordia e a Monte Vaso (Pisa), a Filattiera (Massa-ducale) e a Camajore (Lucca); dei quali luoghi ho veduto un qualche saggio. Ma di ben altri è poi citata dagli autori: intanto di quelli stessi che dissi menzionati dal Giuli (*Stat. min. cit.*) trattando della Braunite; ed è poi rammentato il Manganese-ossidato-nero (che io credo la stessa cosa della Manganite) dal Giuli medesimo e di Alpiano e di Veppo e di Montelungo e di altri luoghi in Lunigiana, mentre il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) lo rammenta del Monte Amiata, di Catabbio, di Vignone e di molti altri siti. Finalmente sono anche citati dal Savi (*Osserv. geol. Camp.* 1829.) i filoni di Manganese-ossidato-nel macigno campigliese e da altri le giaciture manganesifere di Poggio alla Scala e di Poggio a Lisca (Siena); di Monte Nero e della Valle Benedetta nei Monti Livornesi; del poggio di Meletro presso Chianni, di Ripafratta, d'Arcidosso ec. ec.

### Ematite

*Hematite*, Dana — *Iron-glance*, Ingh. — *Eisenglanz*. Germ. —  
*Fer-Oligiste*, Fr.



L'Ematite, conosciuta meglio in Toscana sotto il nome di Oligisto o altro vernacolo, ne è una delle più importanti specie minerali sia per la industria del ferro, sia per le sue proprietà, sia finalmente per la sua giacitura, la quale è diversa nei vari luoghi, onde giova distinguerne i differenti modi. Principalmente e frequentemente la si rinviene in forma di grandi masse eruttive, monti, dighe e filoni, costituiti o da essa sola o insieme anche dagli altri minerali di ferro e in particolar modo dalla Magnetite e dalla Limonite; ma la si trova pure scarsa e cristallizzata nelle vene quarzose, che forse altro non sono che rami di quei tronchi maggiori o effetti diversi di uno stesso fenomeno. Certo sembra che in un modo o nell'altro vi si colleghino, onde conviene parlarne contemporaneamente, insieme anche alle masse ilvaiticopiroseniche, che ne dipendono. Altra giacitura dell'Ematite è

nelle rocce serpentinosi e una terza in quelle sedimentarie, nelle quali per altro sembra essere provenuta dalla Limonite, così come in quelle da altri minerali.

I. Nelle masse ferree, ilvatico-piroseniche  
e nei filoni quarzosi.

È dell'Elba che fa mestieri di parlare anzi tutto, dell'Elba le di cui miniere di ferro fino ad antico furono conosciute, descritte e immortalate dalla musa dei maggiori poeti e fra gli altri di Virgilio, che disse di lei:

*Insula inexhaustis Chalybum generosa metallis.*

(*Enead.* lib. X, v. 174.)

verso famoso e ripetuto da quasi tutti che scrissero dell'Elba e anche dal Dana, che per altro non so come l'attribuisca a Ovidio: Queste miniere stanno tutte sulla costa di levante e cominciando dalla più settentrionale sono fra le principali: 1.<sup>a</sup> Rio Albano presso Capo di Pero; 2.<sup>a</sup> Rio e Vigneria; 3.<sup>a</sup> Terra Nera; 4.<sup>a</sup> Capo Calamita. In tutte trovasi l'Ematite, che però più abbonda in quella di Rio, di dove provengono le belle cristallizzazioni, che ornano tutti i musei e delle quali si occuparono i vari autori e intendo occuparmi io pure.

Delle miniere e di chi ne scrisse dirò di poi; ora mi piace discorrere senz'altro le forme cristalline da me osservate su cento e cento cristalli di Rio posseduti dal museo di Pisa, ed ecco i simboli loro, aggiuntivi contrassegnati da asterisco quelli pure di altre poche osservate dall'Hessenberg (*Miner. notis.* e Rath, *D. Ins. Elba*, 1870, S. 706), che poi non ne rammenta molte di quelle da me incontrastabilmente trovate, e aggiuntovi pure l'isosceoloedro 321 citato da Levy.

Base . . . . 111, . . . Prismi esag.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ; dodecag.  $3\bar{1}\bar{2}$ ?

Romb. dir.  $211$ , \* $26\ 5\ 5$ ,  $511$ ,  $100$ .

    > inv. .  $332$ , \* $110$ , \* $44\bar{1}$ , \* $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}$ , \* $22\bar{3}$ .

Scalen. dir.  $51\bar{1}$ ,  $41\bar{1}$ ,  $20\bar{1}$ ?

Isosceoloedri \* $321$ ,  $31\bar{1}$ ,  $71\bar{5}$ .

Scalen. inv.  $31\bar{3}$ ?

	Misure mie	Val. calc. di Dufrenoy
111 : 100 . . . . .	122° 16' — 122° 40'	122° 30'
211̄ : 100 . . . . .	147° ca . . . . .	146° 46'
101̄ : 311̄ . . . . .	151° 8' . . . . .	151° 7'
211 : 100 . . . . .	143° — 144° . . . . .	143° 55'
511 : 100 . . . . .	164° 12' — 164° 32'	164° 23'
100 : 100 . . . . .	93° 48' — 93° 52' . . . . .	93° 50'
332 : 100 inf. . . . .	69° ca . . . . .	68° 35'
111̄ : 100 . . . . .	129° 48' . . . . .	129° 49'
511̄ : 100 . . . . .	164° ca . . . . .	163° 43'
511̄ : 311̄ . . . . .	170° 28' . . . . .	170° 20'
411̄ : 100 . . . . .	159° ca . . . . .	159° 27'
311̄ : 311̄ adj. . . . .	128° . . . . .	128° 5'
311̄ : 311̄ sopra 100 . . . . .	128° . . . . .	128° 5'
715̄ : 715̄ . . . . .	159° — 159° 20' . . . . .	159° 10'
715̄ : 311̄ . . . . .	161° 32' . . . . .	161° 32'

Queste varie forme furono da me osservate nelle combinazioni:

- I. 211, 100.
- II. 111, 511, 100.
- III. 211, 100, 311̄.
- IV. 211, 100, 511̄, 311̄.
- V. 211, 100, 332, 311̄.
- VI. 211, 511, 100, 332.
- VII. 211, 511, 100, 511̄, 311̄.
- VIII. 211, 100, 332, 511̄, 311̄.
- IX. 211, 511, 100, 332, 511̄, 311̄.
- X. 111, 211, 100, 332, 511̄, 311̄.
- XI. 211, 511, 100, 332, 511̄, 411̄?, 311̄.
- XII. 111, 211, 100, 332, 511̄, 411̄, 311̄.
- XIII. 111, 211, 511, 100, 332, 511̄, 311̄.
- XIV. 101̄, 211, 100, 332, 111̄, 511̄, 311̄, 715̄.

- XV.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $211$ ,  $511$ ,  $100$ ,  $332$ ,  $11\bar{1}$ ,  $51\bar{1}$ ,  $31\bar{1}$ ,  $71\bar{5}$ .  
 XVI.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $211$ ,  $100$ ,  $332$ ,  $11\bar{1}$ ,  $51\bar{1}$ ,  $20\bar{1}?$ ,  $31\bar{1}$ ,  $71\bar{5}$ .  
 XVII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $3\bar{1}\bar{2}$ ,  $211$ ,  $100$ ,  $332$ ,  $11\bar{1}$ ,  $51\bar{1}$ ,  $20\bar{1}$ ,  $31\bar{1}$ ,  $71\bar{5}$ ,  $31\bar{3}?$ .  
 XVIII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $3\bar{1}\bar{2}$ ,  $211$ ,  $511$ ,  $100$ ,  $332$ ,  $11\bar{1}$ ,  $51\bar{1}$ ,  $20\bar{1}$ ,  $31\bar{1}$ ,  $71\bar{5}$ ,  $31\bar{3}?$ .

alle quali fa mestieri aggiungere le seguenti:

$2\bar{1}\bar{1}$ ,  $111$ ,  $321$ .

$2\bar{1}\bar{1}$ ,  $111$ ,  $211$ ,  $100$ ,  $110$ ,  $11\bar{1}$ ,  $31\bar{1}$ .

$100$ ,  $110$ ,  $44\bar{1}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}$ ,  $22\bar{3}$ ,  $51\bar{1}$ ,  $31\bar{1}$ ,  $71\bar{5}$ .

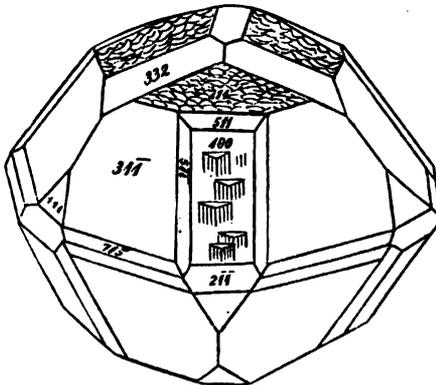
osservate le prime due da Levy, la terza dall'Hessenberg e citata dal Rath (*Lib. cit.*), nella quale per vero dire appajono molte facce non mai da me riconosciute o vedute sui cento e cento cristalli che ho esaminato.

Delle molte combinazioni da me osservate la più frequente è la IX. La I vidi soltanto sopra un cristallo; le altre sette successive sono pure assai rare o per dir meglio si presentano quasi sempre su tali cristalli che fan parte di esemplari sui quali predomina la IX. Si direbbe quasi che alcuna di quelle sei specie di facce, che si osservano in questa, non avesse avuto tempo di formarvisi; difatti in quelle otto combinazioni o mancano quando l'una, quando l'altra, o vi sono rudimentali, quasi impercettibili. La combinazione X fu da me osservata su diversi cristalli, nè differisce dalla IX se non per la presenza della base e mancanza (che nè meno posso accertare) del romboedro 511. Io ho veduto alcuni cristalli sì fatti, nei quali si ha tale distorsione delle facce, che mentre da una parte la base è molto estesa, dall'altra sono invece sviluppatissime le facce della piramide, avendosi nell'insieme una forma quasi di brillante. La base si presenta anche in molti cristalli, laminari, sottili come carta, fragilissimi, addossati uno sull'altro nella foggia dell'Ematite speculare del Vesuvio, e queste lamine sono appunto così sottili per la grande prevalenza delle facce basali sulle altre faccette, le quali appena si scorgono con la lente sui loro sottilissimi orli. Curiosissima è la disposizione di queste lamine poligonali piate, che si sovrappongono una all'altra decrescendo in larghezza gradatamente e successivamente dalla inferiore alla superiore, e mantenendo tutte i loro lati sempre pa-

ralleli, così come è il caso di alcune rosette dell'Ematite del San Gottardo. Dalle combinazioni IX e X si passa alle altre, che sono assai rare; accadendo anche per l'Ematite come di altre specie minerali, che cioè quando un cristallo presenta taluna delle forme non abituali vi si sogliono ritrovare anche altre del pari assai rare o rarissime; i nostri cristalli di fatti o presentano le solite forme, o se ne presentano delle rare, ne presentano parecchie. E detto delle varie combinazioni, nelle quali sogliono sempre predominare le forme 100, 211,  $31\bar{1}$ , eccomi a dire delle singole facce.

La faccia 111 o basale suole essere liscia e lucente e non so perchè il Rath la dica fatta a volta. Tali sono invece le 211, che abitualmente assai estese compiscono i cristalli all'estremità loro; i quali si riducono lenticolari quand'esse prevalgano e allora gli orli di queste lenti appariscono sfaccettati dalle minutissime e lucenti faccettine 100,  $31\bar{1}$ , ec. Notevole è la costante e profonda rigatura, e si potrebbe anche dire solcatura di queste facce parallelamente agli spigoli 211:100, per lo che sono tutte increspate, e talvolta anche mazzate; cioè invece di avere delle strie diritte, mostrano come tanti mezzi dischetti sovrapposti (fig. 3.) In ogni modo misurando al goniometro a riflessione l'angolo che queste

Fig. 3.



facce 211 fanno con le 100 e altre della medesima zona, se ne ottengono sempre dei valori, che non corrispondono a quelli ottenuti col goniometro d'applicazione. La riflessione quindi nei cristalli da me osservati non è prodotta da piani 211, ma sì bene da piani diversi, sia della base, sia di altri romboedri, che concorrono

no a formare le numerosissime strie. Si ha dunque anche qui un caso di poliedria. Le facce 511, con le quali si confondono forse le 26 5 5 ( $7/12$ R) dell'Hessenberg, citate dal Rath, sono esse pure

frequentissime, ma è facile scambiarle con le strie delle precedenti; per altro osservando bene se ne distinguono quasi sempre, poichè malgrado che sieno strette sono lucentissime. Il romboedro primitivo, meno nei cristalli lenticolari, suole essere assai sviluppato; le facce, per il solito in figura di pentagono, ne sono speculari o finissimamente striate da minutissime linee, parte parallele agli spigoli  $100 : 511$  e parte agli spigoli  $100 : 31\bar{1}$ . A questi due sistemi di strie talvolta se ne aggiungono altri, e talvolta si ha pure bellissima poliedria (fig. 3.). Le facce  $332$  esistono quasi sempre, e anche quando non si veggono distintamente vi hanno sempre dei riflessi di luce, che ce ne svelano la presenza. Quando sono assai estese e distinte ci si mostrano come se fossero state fatte con il coltello, apparendo lisce, lucenti e curve specialmente in vicinanza dell'angolo solido ( $31\bar{1}$ ,  $233$ ,  $31\bar{1}$ ), ove in taluni cristalli sembra quasi che si accartocchino e ove poi talvolta si direbbe che esistessero altre faccette (forse talune di quelle citate dall'Hessemberg), se le incerte e difficili misure e gli oscillanti valori che se ne ottengono non lasciassero in dubbio sulla presenza loro. Soltanto in pochissimi cristalli queste facce  $233$  sono pure striate e molto più estese delle  $211$ . Le facce  $\bar{1}11$  sono più piccole delle  $100$  e per lo più appannate e in figura di triangolo. Le  $31\bar{1}$ , eccettuati i cristalli lenticolari, sono le facce, che insieme alle  $100$  e  $211$  danno la fisionomia ai cristalli dell'Ematite elbana; sogliono essere molte sviluppate, lisce, speculari e solo finissimamente mazzate senza che ne soffra la loro viva lucentezza. Le  $71\bar{5}$  ugualmente speculari, sono però poco estese, e in un cristallo, ove pajono tali, l'apparenza è prodotta da molte e ripetute faccette  $71\bar{5}$ , onde si hanno solchi e domi succedentisi ripetutamente uno a canto dell'altro. Le  $51\bar{1}$  sono sottili e spesso appena indicate da un vivo bagliore sugli spigoli  $100 : 31\bar{1}$ , ma bene osservando le si veggono quasi sempre. Le  $41\bar{1}$ , molto più rare delle precedenti, sono del pari sottili. Le altre facce tutte son piccolissime e per lo più soltanto indicate da una linea lucente.

Talvolta si presenta la geminazione parallela alla base, onde si hanno angoli rientranti, quali si veggono in alcuni cristalli

della combinazione XIII; ed è poi dall' Hessemberg (*mem. cit.*) menzionata anche la geminazione a seconda del rom boedro primitivo.

Oltrechè in nitidi cristalli l'Ematite trovasi anche compatta e si denomina dai minatori riesi *Vena ferrata*, nome che si dà pure alla Magnetite del pari compatta. Si chiama invece *Vena luccica* la varietà laminare o micacea: *Ferrino* la ghiaja e *Pulletta* la sabbia ematitica (*Oligisto-micaceo*) rigettate dal mare. Si dà finalmente il nome di *Sanguinaccio* o *Terra-rossa* all'ocra rossa di ferro, che o pura o mista ad argilla suol trovarsi sia fra cristallo e cristallo, sia nelle cavernosità della vena ferrata più specialmente sopra la così detta Grotta romana.

La frattura tanto dei cristalli che delle masse compatte è ineguale, scabra e nei primi anche irregolarmente concoide. Il colore di quest'ultime, specialmente se vi sia misto del Ferro-ossidato, è color di ferraccio e non di rado sono rugginose alla superficie. I cristalli hanno invece tinte diverse; il colore normale, tipico, proprio è il grigio di acciaio; ma quando, come è di frequente, le superfici sieno velate da una pellicola spesso quasi impercettibile d'idrossido di ferro, allora a seconda della sottigliezza di questo velo limonitico appaiono altri belli e diversi colori. Così si hanno a Rio cristalli giallastri, violaceo-paonazzi che sono i più, grigio-bruni come acciaio brunito, bronzinei, del color di fegato e altri ancora; nei quali poi si osservano le più vaghe e brillanti iridescenze che sieno mai presentate da minerali e che pur dipendono da quella stessa pellicola d'idrossido ferrico. La quale, se sia sottile, quasi impercettibile e penetrabile dai raggi luminosi, dà luogo a quel mutar di colore col mutare dell'incidenza di luce che costituisce la vera iridescenza, e se sia assai grossa, nè altro fenomeno produca che di riflessione, dà luogo invece a quella che chiamasi falsa iridescenza, che ci mostra sì tutte o parte delle tinte dell'iride, ma non cangianti; sìvero come fossero dipintevi dal pennello, impresse e ferme sempre al medesimo posto. Due modi diversi adunque ci mostra l'iridescenza dell'Ematite elbana, ambedue prodotti dalla stessa cagione e in ambedue i quali questo pur di comune si ha, che i colori si succedono sempre nell'ordine stesso, che si osserva nello spettro solare. Vaghe oltremodo sono le tinte che così si producono! Nei cristalli del colore d'ac-

ciajo non brunito prevalgono i riflessi dorati, in altri e sono più frequenti i paonazzi e gli azzurri, in altri finalmente i verdi. E questa pellicola limonitica, che li produce, quando sia sottile non toglie nè meno la lucentezza propria dell'Ematite, che è quella dell'acciajo vivissima e speculare; soltanto la vela e appanna insensibilmente. Se però abbia una qualche grossezza, quantunque piccola, quel vivo splendore si appanna assai più; ma ricomparisce appena si graffi la superficie; e finalmente se abbia altezza maggiore, si hanno allora tutte le proprietà della Limonite nelle parti esteriori di questi cristalli, che solo nello interno racchiudono l'ossido ferrico non ancora idradato; e quella buccia di Limonite non di rado è bollosa, mammillare e quasi sempre iridescente. Ferdinando Senft (*Die Krist. Felsg ec.* Berlino, 1868) attribuisce alla costante presenza di piccolissime dosi di ferromagnetico (05-5%) nei cristalli dell'Ematite elbana la loro idrossidazione superficiale, ond'appariscono iridescenti. Lo stesso varrebbe per le masse compatte, nelle quali la Magnetite sarebbe anzi unita in maggior copia all'ossido ferrico, e ciò è ragionevole che sia. Infatti essendo la Magnetite un composto instabile per mancanza di equilibrio atomico, che sussiste invece nell'Ematite, ben s'intende come quella debba più facilmente di questa alterarsi e tendere a conseguire quell'equilibrio combinandosi all'acqua.

Polvere rossa se impalpabile, rosso-bruna se fine, grigio-scura se grossolana. Dur. 6, 5—7. Pes. sp. 5, 22 in varie pesate fatte su frammenti di cristalli; avendo in una sola pesata ottenuto soltanto 5, 12. Rose trovò 5, 191—5, 214 per cristalli interi; Breiptant 5, 261 come il termine più alto; Rammelsberg 5, 241—5, 283.

La formula  $[\text{Fe}^{\text{VI}}]\text{O}^3$  ne svela la composizione quando sia pura, nel qual caso l'Ematite contiene 70,0% di ferro; ma spesso l'unione di altri minerali dello stesso metallo la rende diversa, onde conviene ricorrere all'analisi e primo a darcene i risultati secondo Thiebaut de Berneaud fu Giovanni Fabbroni di Firenze. Molti altri in seguito ne fecero soggetto di studio e vi scopersero nuovi elementi, l'acido titanico per esempio, ritrovatovi prima da Rose e da Berzelius, indi anche da Rammelsberg (*Ueb. d. sus. d. Tit.* 1858). Il quale ne trovò in alcuni cristalli iridati, poco magnetici e aventi un peso specifico di 5, 241, mentre non

ne rinvenne traccia in altri più nitidi, puri, molto lucenti, debolmente magnetici e aventi un peso specifico di 5, 283; nei quali scopri invece 0, 46 % di magnesia e 0, 67 — 0, 81 % di ferro ossidulato. Quindi anche qui come al Vesuvio, dice il Rammeisberg, l'Ematite che non contiene titanio contiene invece magnesia e ferro-ossidulato.

Ma per l'industria del ferro più che queste analisi premouo i saggi in grande, per i quali si sa (v. Axerio. *Stat. regn. Ital.* 1868) che il minerale delle gettate di Rio quando sia stato lavato rende fino al 65 % di ferro, mentre il minerale audante, che ivi si cava in oggi, non dà che 58 — 61 %. Quello delle altre cave non snole rendere più del 60 %.

Oltre la Pirite, la Limonite, la Magnetite e altri minerali di ferro, che derivano dalla loro decomposizione, accompagnano l'Ematite anche il Quarzo, la Calcite e l'Ortose, che quando abbondino rendono di cattiva qualità il minerale; onde a Rio lo si dice allora *Muschio*, *Cattivanza* o *Ferro marmigno*. L'Ortose costituisce un legame coi filoni granitici, legame convalidato anche dalla presenza dell'Ematite stessa in alcuni dei filoncelli granitici di San Piero in Campo, nei quali il Rath (*Libr. cit.*) dice di averne osservate delle tavolette esagonali limitate dalle facce 100 e 111 e geminate a seconda della base con angolo di rivoluzione di 60,° essendo riunite per una faccia del primo prisma esagonale. Anche le masse d'Ilvaite e di Pirosseno si collegano alle maggiori di Ematite di cui forse non sono che un effetto insieme a tutti i minerali che contengono.

L'Ematite sola o mista agli altri ossidi di ferro forma delle grandi masse, da taluni giudicate sedimentarie, fra gli schisti paleozoici al di sotto e le calcarie al di sopra; da altri, e fra questi il Savi, come masse eruttive, che diramandosi fra strato e strato e questi pure compenetrando e alterando abbiano prodotto quell'apparenza di sedimento. Tale sembra sia l'opinione migliore, se non che si deve forse ammettere col Burat (*Relat. d. roch.* 1847) e col Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) che mentre le grandi masse ferree come rocce plutoniche si sono fatta strada fra gli schisti e il marmo, invece le tanto diramate reti di Ematite negli schisti siensi formate per sublimazione come l'Ematite dei vulcani, come ultimo o contemporaneo effetto della comparsa

di quelle masse maggiori; ma tanto nell'un modo che nell'altro la forma e l'origine sono sempre eruttive.

Da tutte queste masse e loro tronchi minori si cava il ferro, e lo si cava pure dalle così dette *gettate*, che sono i mucchi del minerale scartato e gettato via dagli antichi, cumuli giganteschi che mentre racchiudono immense ricchezze e nascondono parte della miniera di Rio, sono anche un documento incontrastabile dell'antichità e grandezza dei passati lavori e senza dubbio non inferiore a cento e cento che ne serbano la tradizione, la poesia e la storia.

Secondo Diodoro Siculo (v. Repetti. *Dis. geogr.* 1833 e Jervis, *Min. res. Ital. centr.* 1860 e 1862) il nome di Αιθαλη dato dagli antichi all'isola era allusivo alle sue fornaci ardenti. Virgilio ne canta gli inesauribili metalli. Plinio (*Hist. nat.* 4. 34. c. 41) rammenta l'Ematite elbana riconoscibile al colore rosso della terra e Plinio il giovane e Varrone e Strabone e altri suppongono che il ferro dell'Elba si riproduca; supposizione erronea sostenuta anche molti secoli dopo da Vannoccio Biringucci e per fino nel secolo passato da Francesco Trousson de-Coudrai. (v. *Limonite*). Ma anche prima dei tempi di Virgilio e di Plinio si scavava la miniera di Rio e molto ferro n'estrassero pure gli Etruschi, che lo fondevano e lavoravano a Populonia, la quale T. Livio (*Dec. 3. libr. 8*) ci dice ai tempi della seconda guerra punica aver somministrato a Scipione Affricano tutto il ferro necessario per la spedizione contro Cartagine. E che in quella città se ne lavorasse in gran copia prova anche il detto di Aristotile (v. Repetti. *Dis. geogr.* 1833) che lo chiama *ferro populonio*, e che vi si fondesse anche sotto l'impero di Roma ne fa testimonianza Rutilo Numanziano verso il secolo V nella descrizione del suo viaggio. Nè di altri scrittori antichi dirò e nè meno di recenti, che quanti trattarono dell'Elba o dei minerali toscani tanti ne menzionarono le miniere; nè suoi lavori passati e attuali mi tratterò, bastandomi il dire che malgrado che si cavi ferro oggidì dal minerale in viva roccia, dal ferrino, dalla puletta e per fino dalle *gettate*, se ne cava però tanto poco, che è quasi un insulto alla prodigalità usataci dalla natura.

Negli scritti di Paolo Savi, del Repetti, del Jervis, dell'Axerio, del Cocchi e di altri da me citati nell'appendice bibliografica sono importanti notizie sullo stato delle miniere, sulla produzione

loro, sul numero e mercede dei lavoranti ec. ec. — Qui mi basti il dire che secondo i calcoli dell'ingegnere Mellini (v. Cocchi. *Descr. geol. Elba*, 1871. pag. 140) le aree maggiori occupate dal minerale di ferro sono le seguenti, cioè

Calamita . . . Metr. quadr. . . .	830, 480
Rio Albano. . . . » . . . .	650, 000
Rio-Vigneria . . . » . . . .	546, 000
Terranera . . . . » . . . .	83, 545

Totale. 2, 110, 025

e che dal 1859-60 al 1868-69 la produzione complessiva fu solo di

Gettate lavate . . Chilogr. . .	300, 364, 695
Minerale andante . . » . .	426, 439, 649

Anche nelle altre isole vicine si trova l'Ematite, ma non così abbondante. La cita il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) dell'isole di Giannutri, delle Formiche e del Giglio, ove dice trovarsi in più punti e di dove la menzionano anche il Pareto (*Cost. geol. Pianosa, Giglio*, 1843) e il Meneghini (*Cost. geol. Grosseto*, 1865), e il primo dei quali con le seguenti parole. « L'Ematite si trova al Giglio alla Cala dell'Allume, ove presso il Granito vedesi sorgere una vena giallastra ferruginosa, la quale è un filone di ferro, in cui assieme al Quarzo evvi molto Ferro-solfurato e Ferro-oligista ». Il Meneghini paragona questa giacitura a quella dell'Elba « come esempio sommamente istruttivo per le condizioni sue geologiche e deplora che non sia coltivata mentre potrebbe anche industrialmente divenire di grande importanza ».

Del minerale ferrifero del Giglio fece un'analisi il Cioni (*N. Giorn. Lett.* 1804. t. 9. pag. 871. Pisa), secondo la quale sarebbe costituito da:

Ossigeno . . . . .	14, 3
Ferro . . . . .	32, 4
Acqua. . . . .	1, 7
Silice . . . . .	49, 5
Perdita . . . . .	2, 1

100, 0

Dall'isole saltando sul continente s'incontrano da una parte Monte Argentario, ove esiste pure dell'Ematite, dall'altra e dirimpetto all'Elba Campiglia, nei di cui dintorni appajono grandi masse ferree, quali per esempio si veggono a Monte Valerio, ma che sono quasi esclusivamente formate di Limonite. Non pertanto l'Ematite vi si trova, e io ne ho veduto dei pezzi laminosi, compatti e scoriacei. Il colore ora è grigio-lucente, ora grigio rossastro opaco con o senza fenomeni d'iridescenza. Oltre la Limonite l'accompagna anche lo Spato-calcare e insieme formano un gran filone, nel quale non si lavora più attualmente, ma che sembra fosse scavato dagli antichi, come ne fanno testimonianza dei vecchi cunicoli nei vicini monti. Così almeno dice il Pilla.

Oltre a ciò anche nei filoni ilvaítico-pirossenici insieme al Quarzo si trova talvolta l'Ematite in massarelle granulari o in cristalli, nei quali ho riconosciuto le forme 211, 100, 311, 511 insieme associate. Notevole è il loro colore giallo di Pirite, qui pure dovuto a una pellicola limonitica, tolta la quale ricomparisce la tinta grigia propria dell'Ematite. Polvere rosso-bruna. Durezza 5, 5. — Per la giacitura v. Pirosseno.

Dighe ferree consimili alle precedenti s'incontrano anche nelle vicinanze di Massa-marittima e qui pure il minerale esclusivo o prevalente (almeno per quel che se ne vede) è la Limonite; ma in talune si scorge anco un po' d'Ematite, e Meneghini (*Statist. cit.*) ci dice infatti che « delle numerose dighe ferree che attraversano il Massetano merita speciale menzione quella di Val d'Aspra, che oltre il consueto idrossido contiene pure Ferro-Oligisto ». Il minerale di questa diga dette il 50 % di metallo (Cocchi, *Esposiz. internaz. 1862*).

E anche nelle altre anella della Catena metallifera osservasi l'Ematite, che la fu trovata difatti sulla Montagnola Senese, sui Monti Pisani e sulle Alpi Apuane. Della Montagnola Senese ne ho veduto alcuni saggi a grandi lamine lucenti e le cave, i di cui filoni secondo il Campani (*Stat. Siena, 1862*) attraversano una calcaria infraliassica, ne sono presso Luciarena e da alcuni documenti appare che le fossero attive nei secoli passati. Certo è che anche di recente vi si lavorò e ne scrissero fra gli altri il Begni (*Isp. geol. a Luciarena, 1848*) che riporta l'analisi del

minerale in esse contenuto (v. *Magnetite*). E del ferro della Moutagnola Senese parlò pure Filippo Carraresi, che alla sesta riunione in Milano degli scienziati italiani nel 1844 presentò dei saggi di Ematite micacea a matrice calcare subcristallina, trovata da Alessandro Armini di Siena sulla costa di uno dei monti che dividono le Valli d'Elsa e di Merse.

L'analisi, che ne pubblicò, avea dato per essa :

Calce . . . . .	5, 84
Magnesia. . . . .	1, 67
Ossido di manganese. . . . .	tr.
Ossido ferrico . . . . .	71, 17
Allumina. . . . .	1, 82
Acido solforico. . . . .	0, 58
Acido carbonico . . . . .	8, 16
Silice . . . . .	10, 03
	<hr/>
	99, 27

onde appare trattarsi di sostanza impura, probabilmente del minerale greggio con la sua matrice.

Nei Monti Pisani molti dei filoni quarzosi, che ne attraversano le rocce sulla sinistra del Serchio e sulla destra dell'Arno, contengono Ematite. Io ne ho raccolti dei saggi fra San Giuliano e Corliano nei filoni quarzosi entro le rocce secondarie, nei quali l'Ematite appare cristallino-laminosa, ma scarsa, e la di cui presenza ci è svelata dal colore roseo-rossastro del Quarzo e dalla metamorfosi operata sulle rocce circostanti anche là dove non si scorge distintamente. Ivi si passa grado a grado dal filone quarzoso ferrifero al Diaspro rosso-venato di bianco, allo schisto diasprino, allo schisto paonazzo e vinato; avendosi una prova evidente della silicizzazione operata dalla silice del filone e dell'azione colorante dell'ossido ferrico. Altri saggi ho pure raccolti verso Calci, ove si rinviene nel medesimo stato e nella medesima matrice, essendo ivi accompagnata anche da Ripidolite, specialmente da quella varietà che per essere più ferrifera delle altre fu detta Afrosiderite (v. *Ripidolite*). Questi filoni sono del pari costituiti da un Quarzo bianco grasso, ma qui attraversano invece le rocce del Verrucano (Paleozoico) come si vede anche alla

Verruca e a Vorno, di dove ho esaminato alcuni cristalletti tabulari, ridotti tali dalla grande estensione della base.

Il colore dell'Ematite dei Monti Pisani è il grigio d'acciajo non brunito; la fragilità grande; la durezza superiore a 5; il peso specifico 5,10—5, 13.

In alcuni luoghi se ne trovano dei pezzi assai grandi, ma in niuno fu mai scavata, che io sappia: certo non vi si scava attualmente.

Oltre a ciò negli stessi Monti Pisani si trova anche dell'Oera rossa in abbondanza, specialmente nelle forre e nelle cavità della Calcaria-cavernosa. La nota *terra rossa* dei Bagui di San Giuliano non è infatti che un'argilla ocracea.

Sulle Alpi Apuane oltre alle vene quarzose con Ematite cristallino-laminosa grigio-lucida più o meno scarsa, si hanno anche dighe o filoni di Magnetite sola o mista agli altri ossidi di ferro. In quel primo modo, che come dissi trattando del Quarzo si collega forse al secondo, ne ho veduto esempi di Strettoja e del Bottino nella Versilia, del Monte della Brugiana, ov'è accompagnata da Piriti, e della Lama dello Spedalaccio sull'Alpe di Camporaghena, ove si trova insieme all'Afrosiderite e alla Siderose e ove il Savi (*Osserv. geogn. ter. ant. Tosc.* 1832) ci dice che forma un grosso filone in mezzo a uno steaschisto argentino. In quel secondo modo, cioè in dighe o filoni prevalentemente metallici, ne ho veduto esempi del Corsinello, della Buca della Vena presso Stazzema, della Valle del Frigido, di Castagnola, di Strettoja medesima e di Val di Castello. Quivi la Magnetite prevalente costituisce la diga e l'Ematite granulare o compatta v'entra come minerale accessorio ed è manifestata anche dalla sua polvere rosso-bruna (v. *Magnetite*). Queste vene ferrifere poi sì dell'una sorte che dell'altra si assottigliano, si diramano tanto e tanto compenetrano le rocce sedimentarie traverso alle quali passano, che se ne producono delle specie di Sideroschisti, che per il solito presentano una tinta bruna o nera dovuta alla Magnetite, ma che talvolta sono pure essenzialmente costituiti dall'Ematite. Tale è uno schisto da me veduto della Tambura, che ha proprio l'aspetto dell'Itaberite o ferro-miaceo aurifero del Brasile. E che alla Tambura sieno filoni ferrei narra anche Paolo Savi (*mem. cit.*), che ce li descrive alla cima della lunga ed erta via che da Resceto conduce a Vagli di sopra, ove appajono nel

mezzo alla « calcaria plutonizzata » e sono denominati, *gli zucchi del bronzo*. E là dove questi e altri filoni ferriferi compenetrano le calcarie ivi si producono i così detti mischi e le breccie, nelle quali i frammenti di marmo sono rilegati da una buccia ferruginosa; onde nella sezione della roccia si ha come una rete a maglie ineguali, scure e occupatè dai frammenti più o meno candidi di marmo. (v. *Magnetite*).

Finalmente nelle Alpi Apuane l'Ematite è citata dal Simi (*Sag. corogr. Versil.* 1855) anche di Ripa, della Valle di Cardoso e della china settentrionale dell'Altissimo; dal Repetti (*Alp. Ap.* 1820) di Poggio Silvestro nella Valle del Pianello e dal Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1843-45) di Moncigoli.

## II. Nelle rocce serpentinosi.

L'Ematite si presenta in vario modo nelle rocce serpentinosi. La si trova per esempio in vicinanza delle vene metalliche prevalentemente costituite da solfuri compatti di rame e ferro, le quali attraversano l'Ofiolite e l'Eufotide; e ivi trovasi a preferenza ove è anche la Pirrotina. Si rinviene oltre a ciò nei frammenti di queste stesse rocce e di queste stesse vene svelti e stati inclusi nei così detti filoni impastati. Io ne ho veduti degli esemplari provenienti da Libbiano, nei quali l'Ematite grigia e lucente è in forma micacea o granulare e ciascun granello o laminetta osservato con la lente ci si mostra formato, come già riconobbe il prof. Meneghini, dal romboedro 211, onde si hanno tanti cristalletti lenticolari.

Altro modo di trovarsi dell'Ematite è in noccioli unita a Quarzo entro le rammentate dighe impastate (v. *Serpentino*), nelle quali sembra secondo l'opinione del Meneghini (*Olig. giac. ofiol.* 1860) sia provenuta da profondi filoni di Ematite attraversati da esse dighe.

In queste stesse dighe impastate finalmente l'Ematite trovasi anche in forma micacea o ce ne è svelata la presenza da un semplice arrossamento della roccia in vicinanza dei noccioli metallici, che formano la ricchezza di questo singolar modo di giacitura. Io ne ho raccolto da me medesimo alcuni esemplari nella miniera di Monte Catini di Val di Cecina (Pisa), nei quali l'Ematite micacea, quasi in forma di spolverino, ricopre un nocciolletto

metallico, la cui superficie risulta di Rame-nativo; e su ciò credo utile trattenermi un istante. È noto che i noccioli metallici del filone impastato di Monte Catini (e così degli altri consimili) non sempre sono omogenei; anzi spesso diversamente costituiti dal di dentro al di fuori; ed è pur noto che la parte interiore suole essere di Calcopirite; indi succede una zona o strato di Erubescite e talvolta pure una veste esteriore di Calcosina, che in alcuni noccioli è alla sua volta ricoperta da una pellicola più o meno sottile di Rame-nativo. È dunque chiaro che vi fu un processo chimico, mercè del quale la Calcopirite (ammesso che da prima costituisse essa sola l'intero nocciolo) perdendo ferro e solfo si convertì prima in Erubescite, indi in Calcosina e finalmente in rame metallico. Questa azione chimica può essere stata anche contemporanea alla origine dei noccioli; ma ciò non altera per nulla la cosa e la presenza tanto dell'Ematite che della Pirrotina ove queste conversioni dei vari minerali di rame sono evidenti, ci mostra chiaramente donde traessero l'essere loro, rappresentandoci esse il ferro che perdette la Calcopirite per convertirsi in Erubescite, Calcosina e Rame metallico. E che ciò sia conferma anche il fatto del trovarsi l'Ematite tanto laminosa ch'è come semplice arrossamento della roccia a contatto e in prossimità di quei noccioli, onde tanto nell'un caso che nell'altro è riguardata dai minatori come un buon augurio.

Su questo interessante argomento leggasi la bella memoria sopraccitata del Meneghini Sulla presenza del ferro Oligisto nei giacimenti ofiolitici della Toscana (*N. Cimento* 1860).

### III. Nella Limonite sedimentaria.

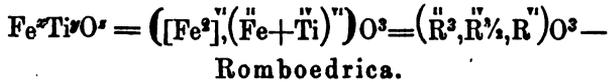
A Gavorrano (Grosseto) nella Limonite d'origine sedimentaria, includente legni limonitizzati, trovasi anche qua, e là un po' d'ocra rossa, la quale dunque o fu originata per sedimentazione o deriva da una disidratazione della Limonite.

Oltre a ciò dal Giuli (*Stat. cit.*) si fa menzione dell'Ematite rossa di San Quirico in Val d'Orcia e del Botro di Giuncheto presso Barga; del Ferro-speculare di Chianciano e dell'Oligisto litoide di Sestino. Non ho notizie precise di queste giaciture;

ma per altro del Botro di Giuncheto sospetto, che sia come di Monte Fegatesi, ove l'Ematite è cagione evidente dell'arrossamento del Diaspro.

### Menaccanite?

*Titanic-iron*, Ingh. — *Titaneisen*, Germ. — *Fer titané*, Fr.

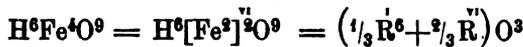


A Capo Calamita (Elba) in relazione con le rocce ferropiroseniche si rinvengono belle cristallizzazioni di un minerale nero, che a prima giunta potrebbe prendersi per Magnetite, ma che non ne ha peraltro le forme cristalline. Presenta dei cristalli tabulari, che si addossano uno sull'altro e fra di loro s'intersecano nella foggia stessa di cristalli consimili d'Ematite, originando elegantissime druse, cupole e rosette, molte delle quali rammentano quelle dell'Ematite del San Gottardo. Il colore è nero di ferro nella frattura e nero di Braunitz alla superficie, che manca di splendore quantunque abbia aspetto quasi metallico. La polvere è nera. Dur. 5, 5 — Pes. sp. 4, 89—4, 93.

Questi cristalletti sono inoltre polari-magnetici e infusibili al cannello; almeno non mi è riuscito fonderli. Parrebbe dunque che fosse proprio il caso di una delle tante varietà, che si comprendono sotto la denominazione specifica di Menaccanite; forse della Vasintonite (*Washingtonite*), che ha ugual peso specifico e cristallizza pure in forme tabulari, ma non posso nè voglio asserire che realmente sia, mancandomene un'analisi esatta che ne sveli l'intima composizione. Per altro la presenza del titanio nell'Ematite di Rio, (v. *Ematite*) è altro argomento per credere che si tratti proprio di Menaccanite.

### Limonite

*Brown-Ematite*, Ingh. — *Limonit*, Germ. —  
*Fer-oxidé-hydraté*, Fr.



Ovunque trovasi un minerale di ferro raro è, specialmente se si tratti di giaciture superficiali o di affioramento, che non si

trovi anche un poco di Limonite o altro idrossido dello stesso metallo, avendosi anche in natura, così come si ottengono artificialmente, vari gradi d'idratazione dell'ossido ferrico (1), per lo che trattando di questa specie chi rammentasse tutti i luoghi ove si trova la Magnetite, la Pirite, l'Ilvaite e pur anco l'Ematite, non andrebbe errato o per lo meno non direbbe cosa inverosimile. Io per altro discorrendone non dirò che dei principali e qui pure a seconda delle giaciture diverse.

### I. Nelle masse ferree e ferro-pirosseniche.

Sulla costa orientale dell'isola d'Elba, ove sono le grandi miniere di ferro, che si denominano da Rio Albano presso Capo di Pero, da Rio e Vigneria, da Terra Nera e da Capo Calamita, abbonda più o meno la Limonite; ma i migliori esemplari ne provengono da Rio, dove pure si hanno le più belle cristallizzazioni che si conoscano di Ematite.

Ivi, e così pure nelle altre miniere, la Limonite si presenta con diverso aspetto, sia compatta, sia in foggia di stalattiti, di croste, di scorie e di ocra gialla; stati differenti designati con vari nomi vernacoli dai minatori di Rio. I quali alla massa compatta di fosco colore danno il nome di *Vena-cieca*, con cui si comprende anche l'Ematite ugualmente compatta; dicono *Tufo* la spugnosa; *Vena-cieca scherzosa* la fibrosa; *Terra gialla* l'ocra, di cui a Capo Calamita trovasi una qualità di color di paglia, quasi canarina (v. Savi *Min. fer. Elba*, 1836). Oltre a ciò la Limonite si presenta anche come epigenica dei cristalli di Pirite e più raramente di quelli d'Ematite, che per il solito ne sono appena velati da una sottilissima pellicola, mentre i cristalli di Pirite vi sono talvolta convertiti completamente.

Dalla sottilissima velatura d'idrossido ferrico derivano nei cristalli d'Ematite tutte le vaghissime tinte dell'iride, varianti o fisse a seconda della grossezza di quella, avendosi nel primo caso la vera iridescenza, nel secondo la falsa, l'una e l'altra però

(1) Limnrite  $H^6[Fe^{VI}]O^6$  corrispondente all'idrato ferrico normale; Zantosiderite (*Xanthosiderite*)  $H^4[Fe^{VI}]O^6$  all'idrato ferrico disseccato all'aria; Limonite  $H^6[Fe^{VI}]^2O^9$  all'idrato ferrico disseccato nel vuoto; Ghetite (*Ghæite*)  $H^2[Fe^{VI}]O^4$  all'idrato ferrico bollito nell'acqua e Turgite  $H^2[Fe^{VI}]^2O^7$ .

sempre vaghissime. Nè meno belli e diversi sono i colori, nè meno vaghe le iridescenze della varietà compatta, scoriacea e stalattitica; colori e iridescenze immutabili col girare dell' esemplare, poichè, la vera iridescenza dandosi solo in quei casi in cui la pellicola limonitica sia esilissima e quasi impercettibile, qui dove si ha invece una vera e propria Limonite non può aversi che la falsa iridescenza, la quale non pertanto, lo ripeto, è spesso così vaga da fermare gli sguardi anche dei profani.

Non sempre però esiste questa varietà di colori; non di rado anzi si ha una tinta bruna come di ferraccio rugginoso; ma quando quelle tinte varicolori si manifestano si passa dal nero lucente delle varietà mammillari al rosso, al roseo, al paonazzo, al castagno, al giallo d'oro, al giallo di bronzo, al giallo-verde, al verde, all'azzurro. Talvolta esiste un solo di questi colori; tal'altra alcuni; non di rado tutti; e quando ne esistono vari si succedono in quell'ordine stesso con il quale si veggono disposti nello spettro solare.

Lucentezza un po' grassa nella frattura. Dur. 5. Pes. sp. 3, 65 in alcuni cristalletti di Pirite totalmente convertiti in idrossido. Per le scorie o croste iridescenti ho trovato un peso più piccolo in correlazione alla loro compattezza minore e grande spugnosità.

Al cannello ferruminatorio si sfoglia e a seconda della parte della fiamma si riduce in ferro o si converte in ossido ferrico.

Per la giacitura vedi quanto ne fu detto e se ne dirà trattando dell'Ematite e della Magnetite, con le quali due specie si trova insieme alla Pirite, al Quarzo, alla Calcite, all'Ortose e altri minerali delle masse ferree, che si collegano alle ilvaítico-pirosseniche e per ciò anche ai minerali che giacciono in queste. E negli stessi Pirosseni verdi pur si trova la Limonite, conciosiachè ne sieno talvolta ricoperti i cristalli e le masse d'Ilvaite.

In ogni modo però sembra che sia sempre epigenica: e sembra pure che oltre la Pirite, e secondo il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) anche la Calcopirite di Rio, fra i minerali di ferro si convertano più facilmente in Limonite quelli nei quali si ha l'ossido ferroso, per esempio l'Ilvaite e la Magnetite; che se anche i cristalli di Ematite sono qui all'Elba quasi abitualmente velati da una pellicola rugginosa, Senft (*D. Krist. Felgs*, 1868) sostiene che questa derivi da quel poco di Magnetite che per la maggior parte contengono, e che egli stesso dice di avervi trovato nella proporzione di 0,5 — 5  $\frac{0}{10}$ .

La Limonite per lui, fatta eccezione dei casi speciali in che deriva dalla Pirite e dall'Ilvaite, proverrebbe tutta e sempre dal Ferro-magnetico; il quale a differenza dell'Ematite, che pura è inalterabile, tende ad acquistare un più stabile equilibrio atomico e per ciò prendendo idrogeno di dove gli venga a ridursi  $H^4Fe [Fe^2] O^6$ . Che se questa formula esprima una composizione un poco diversa da quella che in generale si attribuisce alla Limonite ( $H^6[Fe^2]^2 O^9$ ), la differenza è piccola nella proporzione del ferro all'idrogeno e io credo non andare errato supponendo che la sia la vera espressione del caso in che l'idrossido di ferro deriva dall'ossido misto ferroso-ferrico. Del resto è una semplice supposizione e può anche darsi che realmente tutto il ferro si converta in ossido ferrico e si abbia ora l'uno ora l'altro dei vari idrati ferrici soprammenzionati in nota.

Ma se, come pare, tutta la Limonite delle grandi miniere di ferro dell'Elba sia d'origine posteriore agli altri minerali dello stesso metallo, come, dove e quando la conversione loro successe? Anche attualmente la si vede avvenire sotto ai nostri occhi; le acque che corrono sopra alle masse ferree spesso incrostano gli oggetti di uno strato limonitico; esempio ne sieno le lampade, i martelli, i picconi e altri strumenti abbandonati dagli antichi e che oggi si ritrovano tutti incrostati da uno strato limonitico, onde fu creduto che il ferro si riproducesse in queste miniere. Le acque dunque ci spiegano l'origine recente e attuale della Limonite, ma per le immense masse, che di essa si osservano a Rio, a Capo Calamita e in altre parti della costa orientale dell'isola quest'azione dell'acque superficiali non basta per spiegarcene l'origine; ci convien ricorrere ad acque sotterranee che in tempi più o meno remoti e a maggiore o minore profondità abbiano prodotto i medesimi effetti: ipotesi d'altronde convalidata anche dalla natura non di rado cavernosa sia della stessa roccia ferrea, sia d'altre che vi si collegano. Di più havvi un'altra prova. Non sono soltanto i cristalli dei minerali di ferro che sieno rivestiti di Limonite, ma quelli stessi di Quarzo, i quali ci si presentano talvolta intonacati essi pure da una pellicola iridescente e anche mammillare dello stesso idrossido ferrico, che in questo caso evidentemente è di origine posteriore ai cristalli che ricopre e che si trovano nel cuore delle masse ferree. Or bene l'esempio delle lampade, dei picconi e altri oggetti incro-

stati di Limonite ci fa subito venire in mente che analoga cagione abbia prodotto i medesimi effetti nelle viscere della terra.

Anche nell'isola del Giglio esiste la Limonite e nel libro di Pareto Sulla costituzione geologica di Pianosa, Giglio, e Giannutri si legge: « Nel fondo della Cala dell' Allume (Giglio) presso il Granito vedesi sorgere una vena giallastra feruginosa, la quale è un filone di ferro in cui assieme al Quarzo evvi molto ferro solforato e ferro Oligisto ». Nulla più posso dirne, se non che all'Esposizione toscana del 1850 erano delle mostre d'ocra gialla di quest'isola.

E dall'isole balzando al continente s'incontrano da una parte Monte Argentario, ove la Limonite fu menzionata dal Giuli (*St. min. Tosc.* 1842-43) nella valle del Campone e nell'Isola Rossa; dall'altra Campiglia, presso la quale a Monte Rombolo e a Monte Valerio è una diga ferrea, certo non paragonabile a quelle gigantesche dell'Elba, ma pur tuttavia considerevole e tale che richiamò l'attenzione di Giov. Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), che ne rammenta l'*Ematite nera crostacea*. Vi domina di fatti la Limonite e con vario aspetto, che ora è spugnosa e iridescente, ora piciforme e a frattura concoide, ora terrosa; e che è poi accompagnata da Ematite, Calcite e Quarzo. Questa diga, che secondo il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) riempie una grande fenditura nella calcaria liassica, traversa secondo il Savi e il Meneghini (*Cons. geol. Tosc.* 1851) anche gli schisti varicolori che modifica in Termantite e probabilmente la conversione loro in Allumiti non è del tutto indipendente dalla comparsa di questa massa eruttiva.

La diga ferrea di Monte Valerio fu scavata dagli antichi verso la superficie. Alle Camerelle, dice il Simonin (*Expl. min. Tosc.* 1857) è un insieme di *camere* interne rilegate da gallerie orizzontali fitte e basse e al Campo alle Buche sono invece dei pozzi verticali poco profondi e vicinissimi.

Alla Cava del Temperino, alla Cava del Piombo, a San Silvestro e in altri siti pure presso Campiglia, ove si mostrano i filoni pirossenici, la Limonite esiste talvolta come prodotto di alterazione dei preesistenti minerali di ferro. Tale è la ruggine che ricopre taluni cristalli d'Ilvaite e di Pirosseno; tale l'ocra gialla che talora accompagna la Buratite.

E dighe ferree, prevalentemente limonitiche, trovansi oltre

a quella del Botro ai Solfi presso Riparbella (Pisa) anche e più in grande nelle vicinanze di Massa-marittima, come a Scabiano, Gavorrano, Boccheggiano, Gerfalco, Ravi ec; ma sopra tutte, afferma il Meneghini (*Cost. geol. Grosseto*, 1865), « merita speciale menzione quella di Val d'Aspra, che oltre al consueto idrossido contiene anche Ferro-Oligisto » e il di cui minerale fu anche scavato e rese il 50 % di ferro che riuscì eccellente (Cocchi. *Esp. intern.* 1862).

Anche il Santi (*Viag. Tosc.* 1796) parla di queste cave, e rammentando il ferro limonitico di Sasso Ferrato presso Boccheggiano riporta quanto ne disse Vannoccio Biringucci: il quale narra che la Repubblica senese per ordini di Pandolfo Petrucci fra il secolo XV e XVI fece costruire presso Boccheggiano vari edifici e forni, in cui depuravasi il ferro dell'Elba e quello pure delle miniere vicine, che davano secondo lui un minerale poco buono e che si mischiava con altro.

Finalmente anche sulle Alpi Apuane s'incontrano di consimili dighe, quantunque per la massima parte sieno costituite di Ferro-ossidulato, dalla di cui alterazione suole appunto provenire la Limonite; ond'è che la si trova a preferenza verso la superficie. Ciò non pertanto sonovi talune di queste dighe che ne sembrano quasi per intero formate, come è per esempio di quella della Buca della Vena presso Stazzema, ove presentasi in vario modo, stalattitica, piciforme e ocrea. Nei vari saggi da me esaminati se ne vede chiaramente la derivazione dal Ferro-ossidulato o magnetico, del quale si conservano tuttora le forme ottaedriche. Degli altri luoghi citati e da citarsi parlando degli altri ossidi del ferro ho veduto qualche indizio di Limonite soltanto di Strettoja, di Monte Arsiccio e del Pianello; ma credo che più o meno la si trovi in tutti.

Intanto mi piace qui ricordare alcuni esemplari avuti da Monte Fornello sopra Massa-ducale, nei quali vedesi una massa compatta di Limonite includente noccioli di Calcopirite intonacata di Malachita. Molto probabilmente la stessa cagione che convertì in idrocarbonato il solfuro di rame avrà pure convertito in idrossido il preesistente Ferro-ossidulato.

Finalmente citerò anche i bei cristalli di Pirite limonitizzata della Brugiana; se non chè della loro giacitura nulla so, nè posso dire; e così è pure di alcuni bei saggi di Limonite mam-

millare nera e lucente di Santa Barbera e di Monte Ornato nei monti del Bottino e dell'Argentiera.

## II. Nei filoni quarzosi e quarzoso-spatici.

Dei filoni quarzosi furono distinti quelli a solfuri da quelli a ossidi (v. *Quarzo*); or bene in ambedue le sorta ritrovasi la Limonite, che nei primi suol derivare dalle Piriti, nei secondi dai composti ossigenati del ferro. Nelle Alpi Apuane trovasi nel filone quarzoso del Bottino e nel quarzoso-baritico di Val di Castello insieme ai solfuri e solfoantimoniuri metallici e ove proviene dall'alterazione della Pirite comune non solo, ma pur anco della Calcopirite; peraltro vi è assai rara e solo verso la superficie. E sempre nelle stesse Alpi alla Brugiana appare insieme alla Siderose, che l'accompagna anche a Levigliani, ove per di più le si aggiunge l'Albite e ove, come ne ho veduto esempio del Canal di Piastra nella comunità di Pietrasanta, la Limonite è talvolta epigenica dei cristalli stessi di Siderose. E anche in altre parti e in filoni quarzosi come questi e senza solfuri si trova con l'Ematite, la Siderose stessa, la Ripidolite e la Cianite.

Così è dei Monti Pisani, nei quali alla Verruca, a Vorno, a Calci ec. la Limonite, per il solito ocreacea, sta con l'Ematite e la Ripidolite; mentre in Val Ferraja sta coi solfuri metallici e con la Malachita e l'Azzurrite, che con lei ne derivano. La Limonite, di quest'ultimo luogo al cann. ferrum. forma una scoria nera colorando la fiamma ossidante di una bella tinta verde-cerulea e col borace dà una perla giallo-rossa a caldo, che diventa giallo-verde, indi verde-smeraldo e termina per apparire cerulea. Si ha quindi anche in ciò un segno manifesto della sua origine da un minerale ferro-cuprifero e di fatti proviene dalla Calcopirite.

Trattando del Quarzo, della Galena, della Pirite e della Calcopirite rammentai e rammenterò le dighe quarzose e quarzoso-spatiche dei dintorni di Massa-marittima, quali si veggono alle Capanne Vecchie e a Serra Bottini ec. In tutte è la Pirite di ferro e di ferro e rame, e in tutte, specialmente verso la superficie e meglio anche negli scarti del minerale, trovasi la Limonite, che ne deriva, sia in foggia di ocra, sia di pellicola epigenica, accom-

pagnatavi da Galena, Blenda, Quarzo, Calcite, Malachita e Azzurrite.

All'Elba presso la Marina di Campo trovasi con Epidoto sui cristalli della Pirite nelle vene quarzose, e del pari epigenica della Pirite all'isola del Giglio, ov'è accompagnata oltre che dal Quarzo da Blenda, Galena, Manganite e Malachita.

### III. Nelle rocce serpentinosi.

La Calcopirite decomponendosi per il ferro che contiene può dare origine alla Limonite, di cui ho veduto vari esemplari allo stato di ocre della diga cuprifera di Orciatice presso Monte Catini di Val di Cecina. Per gli altri luoghi v. Calcopirite.

### IV. Nelle rocce stratificate.

In quelle stesse pietre che rammenterò parlando della Pirite si osserva anche la Limonite, poichè gli è caso abituale dei cristalli di questa specie di essere più o meno profondamente convertiti in idrossido ferrico. Così è in alcuni schisti, in alcuni marmi e in altre rocce dei Monti Pisani, dell'Alpi Apuane, dell'Elba e del resto della Toscana.

Inoltre molte rocce sono tinte in giallo dalla presenza di questo stesso idrossido; così alcune calcarie, vari terreni sabbiosi traggano appunto il nome loro dalla presenza della Limonite; e basti per tutti citare l'esempio delle comunissime sabbie delle nostre colline, che si distinguono col nome di *Sabbie gialle* per il loro colore dovuto alla presenza dell'idrossido ferrico. In queste sabbie gialle oltre a ciò e più particolarmente nelle argille che secoloro alternano o loro sottostanno e le quali formano gran parte delle nostre colline plioceniche e mioceniche, si trovano talvolta dei noccioli limonitici, somigliantissimi alle così dette Pietre d'Aquila. Io ne ho raccolti verso Fauglia, Casciana, Sant'Elmo, Ceppato ec.; Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) cita le pietre aquiline anche di Morrone e di Sojano pure nelle colline pisane, di Levane e d'altri siti nel Val d'Arno di sopra, di Cortona e d'altronde; e il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) di Monte Follonico e del Poggio alla Casaccia presso Pienza e le chiama *Etiti e pani del diavolo*.

In quel primo caso dei cristalli di Pirite idrossidati la Limonite era epigenica di minerali preesistenti in rocce più o meno metamorfiche; qui invece nel caso delle calcarie, delle argille e delle sabbie gialle potrebbe anche riguardarsi come congenita alla roccia che ne è colorata, ma molto più probabilmente deriva qui pure da un'alterazione di altro minerale di ferro depositatosi contemporaneamente alla sostanza sia sabbiosa, sia argillosa, sia calcare della roccia, onde conviene dire tanto nell'un caso che nell'altro la Limonite essere d'origine posteriore alla roccia includente, con la differenza che nel secondo caso il minerale di ferro la produsse nello stato di diffusione nel quale si era depositato, nel primo invece dopo avere esso stesso subito un concentrazione (che forse non si può nè meno escludere per le così dette pietre d'Aquila) dovuto alla metamorfosi della roccia ed essersi in questa cristallizzato. Ma vi ha anche un terzo caso in cui la Limonite si è realmente originata tale quale ora si trova, e forma essa stessa e talvolta anche da sola veri strati sedimentari. Con ciò però non si deve intendere che sempre in tal caso siasi formata Limonite di sana pianta, ma solo che come tale siasi depositata, potendo derivare e derivando di fatti da un'alterazione di altri minerali di ferro posti più o meno lunge dal luogo nel quale essa si depositava. Tale è il caso dell'Arcose limonitica, che anche attualmente si forma sulla costa orientale dell'Elba, ove sono masse ferree e filoni granitici; Arcose, i di cui elementi litoidei oltrechè essere misti a ciottoli di minerale di ferro, sono poi fra loro e con essi collegati da un cemento ferruginoso prodotto dalle acque che dilavarono le masse ferree. Non sempre però l'idrossido ferrico prodotto in questo modo si associa agli elementi del Granito decomposto; talvolta si depone da solo e allora si ha un vero sedimento limonitico. E tale è quello di Gavorrano (Grosseto), ove mista a poca e scarsa ocra rossa la Limonite presentasi con vario aspetto, o spugnosa o compatta o come cemento a ghiaie e granelli di varia natura: essendo spugnosa allora quando incrosta corpi organici, o per dir meglio quando ne limita le cavità da essi lasciate decomponendosi, onde se ne ha un'*Osteocollo* ferruginosa. Non sempre però questi resti si sono distrutti, che anzi non è raro che vi si trovino dei tronchi d'albero limonitizzati ad attestarci viemaggiormente l'origine sedimentaria di questo deposito. Ei sembra chiaro che

quelle acque, che depongono ghiaje, sabbie, pagliuzze di mica, tronchi d'albero ec., per essere esse pure ferrifere al pari di quelle dell'Elba, qui pure originassero un deposito ferruginoso. La vicinanza di alcune dighe ferree forse ce ne spiega la provenienza.

Ma fra i sedimenti limonitici più d'ogni altro importante è quello di Castel del Piano alle falde del Monte Amiata e precisamente del luogo detto Mazzarelle. Ivi si scava quell'ocra che serve per la pittura ed è conosciuta col nome di *Terra gialla di Siena*. Antico ne è l'uso e ne parlarono anche non pochi naturalisti, fra i quali il Baldassari (*Prod. nat. Siena*, 1750), che rammenta pure la terra giallo-chiara di Petrojo che serviva alla pittura. Il Santi (*libr. cit.*) distinse la *Terra bolare gialla* (I) che si trova di sopra e la *Terra d'ombra* (II) che si trova di sotto e d'ambidue pubblicò l'analisi.

	I	II
Ferro . . . .	56 . . . .	50
Argilla . . . .	24 . . . .	24
Silice . . . .	17 . . . .	21
Magnesia . . . .	3 . . . .	5
	<hr/>	<hr/>
	100 . . . .	100

Dell'acqua non si sa qual conto facesse, onde giova appigliarsi piuttosto all'analisi seguente del Rowney (*New. phyl. j. n. 2. p. 308*, Edimburg, 1855) riportata anche dal Dana nell'appendice al suo libro di Mineralogia (1868, p. 800).

Acqua. . . .	H <sup>2</sup> O . . . .	13, 00
Magnesia. . . .	MgO . . . .	0, 03
Calce . . . .	CaO . . . .	0, 53
Allumina . . . .	[Al <sup>2</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> . . . .	9, 47
Ossido ferrico . . . .	[Fe <sup>2</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> . . . .	65, 35
Silice . . . .	SiO <sup>2</sup> . . . .	11, 14
		<hr/>
		99, 52

Peso specifico secondo lo stesso autore 3, 46.

Il Rowney chiamò Ipozantite (*Hypoxanthite*) questa terra di

Siena, la quale secondo il Santi trovasi anche a Pian Castagnajo non lunge da Castel del Piano.

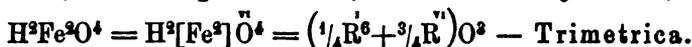
Quest'ocra forma un vero deposito lagustre e la si scava al di sotto del terreno vegetale, che la ricopre: Ha varia compattezza e vario colore, onde si distingue con vari nomi, chiamandosi terra gialla o bolo giallo quand'abbia una tinta giallo-chiara, e bolo o terra d'ombra quando sia scura e somigliante alla terra di Colonia. Fra l'una e l'altra varietà sono poi numerosi termini intermedj tanto più pregiati quanto più si avvicinano alla prima, e si distinguono i boli di 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> qualità. Quando sieno associate sul medesimo esemplare la terra giallo-chiara e la scura si hanno delle zone o strisce varicolori vaghissime; ma in generale la prima varietà trovasi, come dice il Santi, al di sopra, la seconda, che è la più tenace, al di sotto.

Tutto il deposito è in una valletta ed è assai ristretto; pur tuttavia se ne fa un attivo commercio e la terra scavata e messa in botticelle (300,000 chilogr. all'anno) si spedisce per tutto il mondo vendendosi a caro prezzo segnatamente la giallo-chiara, che si separa scaglietta a scaglietta dalla più scura. Riguardo all'origine di questa terra il Savi (*Espos. Tosc.* 1850 p. 27) crede che « provenga da un deposito di acque che fluivano in epoche remotissime, le quali raccogliendosi in piccoli bacini depositarono sul loro fondo il ferro che avevano disciolto e l'argilla che tenevano sospesa ».

E tanto basti della Limonite, della quale molto più si potrebbe dire se si volessero citare tutti i luoghi ove se ne manifesta un qualche segno. Dirò soltanto che essa fu citata dal Targioni anche della collina di Spernacchio e della Pieve di Sant'Ippolito e Cassiano in Lunigiana; dal Santi (*Libr. cit.*) di Castelletto Mascagni e di Montalceto (Siena), del fosso del Vadino, di Fontegrilli e di Collipietra (Grosseto); dal Giuli di Montauto e del Ponte alla Piera di Val Tiberina, dell'Abbadia Tedalda oltre Appennino, di Giuncheto e altri siti presso Barga e di Monsummano; dal Passerini (*Miner. Vincigl.* 1842) di Vincigliata (Firenze) e finalmente dal Bombicci (*Itin. min. ital.* 1862) di Ripafratta (Pisa) e di Santa Fiora e Chianciano (Siena).

**Ghetite**

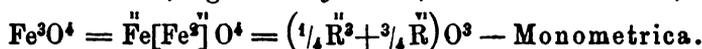
*Göthite*, Dana e Ingh. — *Göthit*, Germ. — *Fer-hydroxidé*, Fr.



In alcuni esemplari della Limonite fibrosa di Strettoja presso Pietra Santa nelle Alpi Apuane raccolti da Carlo de Stefani si veggono dei punti rossi come Rutilo e vivamente lucenti dovuti a Ghetite, del tutto simile a quella di Siegen e di Cornovaglia. Analisi non fu possibile farne, ma tutto porta a credere che sia proprio il caso di questa specie, che difatti suole accompagnare la Limonite, dalla quale proviene per semplice disidratazione.

**Magnetite**

*Oxidulated-iron*, Ingh. — *Magneteisen*, Germ. — *Fer-oxidulé*, Fr.



Questa specie minerale trovasi in due modi diversi da noi; ora accessoria in alcune rocce eruttive, quali le Trachiti, l'Eufotide o altra, ora in grandi masse, dighe, filoni e nelle rocce sedimentarie, che ne sono attraversate, compenstrate e alterate, e nelle quali, benchè diversamente originatasi, è pure effetto di quelle stesse azioni, onde si produssero le masse ferree e le vene minori.

**I. In grandi masse e filoni e nelle rocce che vi si collegano.**

In tutte o quasi tutte le sparse anella della Catena Metallifera si veggono filoni ferrei e raro è che non vi si trovi la Magnetite, sia prevalente, sia accessoria; e per procedere con ordine comincerò dalla parte più settentrionale della summentovata catena.

Nelle Alpi Apuane molti filoni ferrei si affacciano in più luoghi fra le rocce più o meno antiche ma pur sempre antichissime, nelle quali si annidano tanti altri filoni metalliferi di varia natura. In quei primi però non sempre è la sola Magnetite, chè anzi mentre se ne danno alcuni che ne sono esclusivamente costituiti, in altri le si uniscono anche la Limonite e l'Ematite, e in altri finalmente essa manca del tutto.

Le maggiori masse di ferro magnetico sono nella Versilia e vanno famosi i filoni del Corsinello, di Castagnola, di Monte Ornato, di Monte Arsiccio e altri in Val di Castello presso Pietrasanta; quelli della Buca della Vena e del Canal delle Molina presso Stazzema e quelli di Strettoja. Consimili filoni si trovano pure nella valle del Frigido e altre della provincia di Massa-ducale, come per esempio sui monti della Tambura e della Brughiana e pur anco sull'Alpe di Mommio più verso Appennino. E di tutti questi luoghi ho esaminato numerosi saggi, nei quali alla Magnetite spesso sta unita quando l'Ematite, quando la Limonite, quando ambedue insieme, essendo prevalente ora l'una ora l'altra di queste tre specie; e nei quali luoghi poi la Magnetite si presenta ora in masse informi o granulari, ora in minuti e nitidi cristalletti ottaedrici con tutte le proprietà della specie, compresa l'azione polare-magnetica.

Le forme cristalline della Magnetite di questi monti non sfuggì all'occhio indagatore di Giovanni Targioni, che nella descrizione dei suoi celebri viaggi per la Toscana ci narra di avere osservato il ferro del Corsinello in figura di dodecaedri simili a quelli del Granato e spesso anche limitato da faccette triangolari, che è chiaro essere quelle dell'ottaedro.

Queste masse ferree, che costituiscono potenti dighe o filoni, si partiscono a lor volta in vene minori che si moltiplicano nelle rocce adiacenti, le quali in gran parte almeno ripetono la metamorfosi loro dalla stessa azione, onde quelle masse metalliche si formarono; rocce d'origine sedimentaria, ma di natura diverse, che ora sono calcari, ora schistose. Se calcari, se ne producono delle breccie somiglianti alle così dette *breccie africane*, e nel caso nostro denominate più particolarmente *Mischi di Stazzema*, perchè si trovano in vicinanza di questo paese: ma non però là soltanto, che anche in altri punti delle Alpi Apuane si osservano e io ne ho veduti dei bellissimo saggi di Carrara e del Corsinello, nei quali fra l'uno e l'altro frammento marmoreo collegati dalla sostanza ferrea granulare si scorgono talora nitidissimi cristallini ottaedrici di Magnetite. In questi Mischi si rinvengono anche altri minerali citati dal Savi nei suoi scritti sulle Alpi Apuane, minerali che secondo quanto egli ne dice, ed è ragionevole ammettere che sia così, si sarebbero originati per l'azione reciproca del ferro delle vene metalliche, della calce

delle rocce calcari e della silice che prese parte al fenomeno; ond'hanno la natura e l'apparenza degli Anfiboli e dei Pirosseni. Se invece le rocce compenstrate sieno schistose, se ne originano allora degli schisti più o meno bigi, verdi e anche neri di vario aspetto. Ora si hanno dei veri e propri Sideroschisti, taluni dei quali per il predominio dell'Ematite somigliano all'Itaberite del Brasile, altri son neri o del colore di piombaggine; e siccome sono sovente assai teneri così furono talvolta scambiati per Grafite; ma un attento esame e l'analisi che ne fu fatta mostrano invece null'altro essere essi pure che Sideroschisti, così colorati dalla Magnetite, la quale, ben guardando, vi si scorge anche in minuti cristalli ottaedrici. Si rinvennero i primi sul monte della Tambura, i secondi presso alla miniera del Bottino e a Castagnola; e tanto per gli uni che per gli altri è chiaro il legame che gli unisce alle masse ferree vicine, onde non vi ha dubbio che il metamorfismo che così gli ha ridotti, non ripeta sua cagione dalla comparsa delle masse ferree, alle quali quanto più sono vicini tanto sono più ricchi dell'utile metallo e spesso per modo da costituirne una vera e propria miniera.

Con le masse ferree si collegano e per la posizione e per la metamorfosi anche altri schisti di color verde, nei quali la Magnetite è disseminata in cristalletti ottaedrici a facce spesso distorte; ed è notevole come la Clorite, che forma questi schisti, sia pure copiosamente ferrifera (v. *Afrosiderite*). Essi si confonderebbero per la loro apparenza coi Cloroschisti di Pfitsch (Tirolo), di Ala, di Moravia e d'altronde, nei quali è pure la Magnetite in identiche condizioni. Abbondano sulle Alpi Apuane e si veggono particolarmente a Falcovaja e sulla Tambura.

Questi Cloroschisti magnetiferi e quei Sideroschisti mancano nei Monti Pisani, nei quali son pure filoni ferriferi con Afrosiderite ed Ematite, e verosimilmente la loro mancanza, se non sia reale, è da attribuirsi all'essere invisibili in questi monti sì fatte rocce perchè sepolte sotto quelle che vi compariscono a giorno. Anche la presenza della scarsa Ematite nei filoni quarzosi non ci sta a rappresentare che una delle fasi superiori del fenomeno eruttivo, e probabilmente dalle masse ferree maggiori più profonde e sepolte si partirono gli elementi di quelle sublimazioni o soluzioni, onde l'Ematite e gli altri minerali si originarono nelle parti superiori dei filoni.

La copia delle masse ferree nelle Alpi Apuane richiamò fino ab antico l'attenzione dei cavatori e antichissima è l'arte del fabbro-ferraio nella Versilia, come ne fanno testimonianza molti documenti dei conti di Corvaja e Vallecchia (1) e il libro di mercatura di Giovanni Antonio da Uzzano scritto nel 1442 e nel quale è un capitolo che tratta del ferro di Pietrasanta. Varie vicende subirono le cave da me soprarrammentate, di cui ho veduto o il posto o i saggi, e le altre che pure si citano e che son molte. Se ne ignora la istoria, come dice il Simi, (*Sag. corogr. Vers.* 1855) fino al secolo X; sotto i conti della Versilia furono attivamente scavate e conservano evidenti tracce di antichi lavori. Tra le principali di queste vecchie cave si annoverano in Val di Castello quelle di Monte Ornato, Monte Arsiccio, Corsinello, Pansutero, Zufello, Grotte ferracce; nei monti di Stazzema quelle del Botro delle Molina e della Buca della Vena e più verso il mare quella di Strettoja. Giacquero poi lungamente neglette finchè nel secolo passato vennero riescavate da Bonaventura Paci (2), che fece una compagnia per ciò, e come dice il Targioni e con esso anche il Repetti, cominciò a lavorare intorno alle vene di Monte Arsiccio sopra Verzaglia, di Monte Ornato vicino a Sant'Anna e del Pansutero, e fondeva a Verzaglia il minerale cavatone. Ma l'impresa del Paci fallì, come fallirono i tentativi che si rinnovarono in questo secolo, e oggi si cava il ferro soltanto e con molta lentezza e poco profitto dalla Buca della Vena presso Stazzema. Il ferro, che si ottiene dalla fusione del minerale in queste valli versiliesi, è in queste stesse battuto e lavorato dai molti fabbri ferrai di Stazzema, di Rosina e di qualche altro paesetto, cui dà vita l'arte di battere il ferro. Spe-

(1) Giovanni Targioni (*Viag. Toscana*) cita un istrumento di restituzione di possesso di alcuni luoghi della Versilia fatta dai Pisani ai suddetti conti nel 1346, nel quale istrumento si eccettuano le miniere di ferro.

(2) Lo stesso Paci (v. Targioni *Viag. Toscana*) lasciò scritta una nota dei luoghi dove si trovano miniere di ferro nel Capitanato di Pietrasanta, e i nomi ne sono: — 1. Alla Palatina in più luoghi. — 2. A Stazzema in più luoghi e in abbondanza. — 3. Alle Molina in più luoghi. — 4. Alle Boscore in più luoghi. — 5. A Sant'Anna in più luoghi. — 6. A Computo. — 7. A Monte Ornato in più luoghi. — 8. Al Corsinello. — 9. All'Orso in un luogo. — 10. Al Chiappino in un luogo. — 11. Al Monte Arsiccio in più luoghi e in abbondanza. — 12. A Ombriano in un luogo. — 13. Al Pansutero in più luoghi e in abbondanza. — 14. Al Grifo nuovo? in più luoghi. — 15. Al Palazzo della Nuova Verzaglia in più luoghi e in abbondanza. — 16. All'Armena. — 17. A Desiata. — 18. Al Forno.

riamo che venga un giorno in che possano essere riprese con vero utile dei cavaatori e del paese tutte queste cave, cui Natura prodigò copia e bontà di minerale, stato giudicato anche fuori d'Italia attissimo a dare eccellente acciaio.

Il Simi (*Lib. cit.*) oltre che della maggior parte dei luoghi surrammentati cita la Magnetite lamellare e compatta di Mosceta nel Corchia e cristallizzata di Campiglioni presso Pietrasanta, della Culla e di Silvano nel Botro delle Mulina, ove Targioni (*Lib. cit.*) dice essere quattro cunicoli anticamente scavati per levarne la vena di ferro, che si portava a fondere a Rosina. Il Repetti (*Alp. Ap.* 1820, p. 19) menziona anche il Ferro-ossidato di Poggio Silvestro e delle cave dello Zampone nella valle del Pianello.

Dalle Alpi Apuane la Catena Metallifera si continua nei monti di Pisa, di Campiglia, di Massa-marittima e nei più lontani della Montagnola di Siena; ma in quei primi mentre si trovano vene più o meno potenti, spesso potentissime (filoni e dighe) di minerale di ferro, specialmente limonitico come è di Monte Valerio e di Val d'Aspra, non so poi che si trovi anche la Magnetite, la quale esiste invece nella Montagnola Senese, ove non da sola, ma con gli altri ossidi dello stesso metallo forma dei filoni non lungi da Luciarena, filoni che il Begni (*Ispes. geol. Luciarena*) ci narra affacciarsi nei poggi detti della Bucaccia, della Sassarella, di Carecchia, degli Scopajoli e di Pietra Cupa; nei quali poggi per la metamorfosi operata dalla comparsa di quei filoni le calcarie attraversate da essi sonosi ridotte marmoree. Le due analisi seguenti, fatte la prima del minerale del Poggio della Bucaccia, la seconda di quello di Carecchia, di Pietra Cupa e di Sassarella, ne mostrano la composizione

I.	II.
Ossido di ferro . . . 80, 00	Ossido ferrico e ferroso . 65, 43
» » manganese . 1, 55	Acido carbonico . . . 12, 20
Carbonato di calce. . 5, 50	Silice . . . . . 6, 25
» » magnesia 4, 53	Calce . . . . . 9, 55
Allumina . . . . . 2, 10	Magnesia . . . . . 2, 42
Sostanze insolubili . . 4, 10	Allumina . . . . . 1, 15
Perdita . . . . . 2, 22	Sostanze insolubili . . 3, 00
100, 00	100, 00

Evidentemente il minerale analizzato non era puro, e oltre l'Ematite, che il Begni ci dice accompagnar sempre il Ferro-magnetico in questi filoni, dovea contenere più o meno della matrice.

Il Giuli (*Stat. miner. Toscana*, 1842-43.) menziona anche la Calamita di Trequanda.

E così eccoci all'Elba, ove si trovano le maggiori masse ferree della Toscana non solo, ma dell'Italia intera, e ove le cave ne stanno tutte sulla costa orientale, essendo famose quelle di Capo di Pero e Rio Albano, della Marina di Rio, di Terra Nera e Longone e del Capo Calamita; ma siccome nelle prime e segnatamente nella seconda prevale l'Ematite, nella terza o di Terra Nera la Limonite, e siccome la Magnetite presentasi in tutte pressochè con il medesimo aspetto, così non dirò diffusamente che dell'ultima miniera, nella quale la Magnetite o Calamita naturale (onde il nome di Capo Calamita) è tanto prevalente e copiosa da costituire da sola un'intera montagna, rimandando il lettore alla Ematite e alla Limonite per ulteriori notizie sul minerale e sulle miniere elbane di ferro.

La Magnetite sembra che fosse scoperta all'Elba prima del 1655, poichè ne fa menzione l'Audeber, che visitò l'Italia in quel tempo (Thiebaut-Berneaud, *Voyag. Elbe*, 1808); indi fu descritta dal Mercati nella sua *Metallotheca Vaticana* e in seguito da molti e molti altri, fra i quali piacemi rammentare i nomi di Ottaviano Targioni (1825) e di Paolo Savi (1836), che ne descrissero le varie forme cristalline (111, 110) e compatte.

La Magnetite cristallizzata, che il Savi dice trovarsi nel terreno calcareo sopra la cava dell'Antenna nella miniera di Rio, il Rath (*Die Insel Elba*, 1870) a Vigneria e alla Punta Bianca presso Capo Calamita, di dove il museo di Pisa possiede pure parecchi esemplari, per il solito si presenta in ottaedri, con gli spigoli raramente troncati dalle faccette del rombododecaedro. Le facce ne sogliono essere frequentemente distorte e spesso si hanno dei cristalli in cui quattro facce dell'ottaedro sono molto più estese delle altre quattro, ond'essi risultano bacillari: e queste bacchette sono per lo più disposte una a canto dell'altra a formare come i lati di tanti triangoli sempre minori, degradando per la dimensione e per la sporgenza dall'esterno all'interno. Questi cristalli allungati e disposti in schiere avendo le facce ugualmente orientate e nel medesimo piano per ciascuna schiera producono

delle superfici di color nero velluto vivamente abbaglianti. Anche il Rath (*mem. cit.*) descrisse sì fatte forme e riconobbe la geminazione di questi ottaedri disposti in schiere essere quale nello Spinello, cioè con la solita legge degli alluminati e ferrati monometrici, nelle di cui forme ottaedriche gemelle si ha il piano di giunzione parallelo e l'asse di rivoluzione normale a una faccia ottaedrica. Il colore di questi cristalli è grigio-nero; la durezza, 5, 5; il pes. specif. 4, 89; le proprietà polari-magnetiche intensissime. Fu creduto, e anche detto da taluno, che contenesero titanio, ma l'analisi fattane da Francesco Stagi, non ce ne ha svelato traccia.

Questi cristalletti per il solito stanno inclusi entro una sostanza bianco-giallastra di debole consistenza, che il Savi (*Min. fer. Elba, 1835*) giudica un'argilla ocracea, e forse è prodotta da un'alterazione dei Pirosseni, Feldspati o altra sostanza, che si trovano in connessione con le masse ferree.

La varietà informe, che ha l'aspetto di ferraccio, più o meno arrugginita alla superficie stata esposta all'intemperie, presenta compattezza diversa, essendo ora fibroso-granulare con cristallini ottaedrici inclusi della stessa sostanza, quale si vede nei saggi della Punta Nera, della Calamita, della Cavina di Capo di Pero (Savi, *opusc. cit.*); ora squamosa nella frattura; ora più, ora meno spugnosa, sempre però avente un colore grigio-ferro scuro e più o meno potente azione polare-magnetica sull'ago calamitato. Dur. 5, 5. Pes. sp. 4, 52 — 4, 68; quindi oltrechè variabile, anche un poco minore che nei cristalli per motivo della diversa e irregolare tessitura della massa. Queste qualità compatte e cellulose predominano al Capo Calamita, ove formano una inesauribile miniera.

Finalmente la Magnetite in piccole proporzioni, ma pur sempre sensibili, sembra esistere associata all'Ematite anche dentro ai suoi più puri e nitidi cristalli. Anzi viene attribuita alla sua presenza (v. *Ematite*) la conversione spesso solamente superficiale di questi cristalli in Limonite, onde le belle iridescenze (Senft. *Die krist. Fels. ec.*) degli esemplari dell'Ematite di Rio. Rath (*Libr. cit. S. 719*) avrebbe pure osservato nella cava del Vallone belle cristallizzazioni romboedriche di Ematite convertite in Ferro-magnetico, le quali dell'Ematite non conservano più che la forma, tutti gli altri caratteri, compreso il peso specifico

(4, 72, *Rath*), essendo di Magnetite. Da ciò egli argomenta che in origine tutta la grande massa del Vallone fosse di Ematite.

La Magnetite sola o insieme alla Ematite e alla Limonite forma all'Elba grandi masse o filoni, cui difficilmente si potrebbe negare l'origine e la forma eruttiva attraverso agli schisti e alle calcarie della costa orientale dell'isola, che ne sono stati profondamente metamorfosati. Alle masse ferree, compresavi quella di Capo Calamita, si collegano l'Ilvaite e i Pirosseni verdi come minerali di contatto in grandi masse e insieme ad essi anche il Granato, e quali minerali accessori l'Eritrina, la Malachita, l'Aragonite ec.

## II. Nel graniti.

Nel Granito di Monte Capanne (Elba) *Rath* (*Lib. cit.*) afferma che si osservano piccolissimi granuli di Magnetite insieme a Titanite, Orneblenda e altri pochi minerali accessori di questa roccia, diversa anche per ciò dal Granito-tormalinifero di San Piero in Campo.

Del Granito del Giglio non so nulla; ma verosimilmente vi si deve trovare del pari la Magnetite, essendo analogo in tutto e per tutto a quello di Monte Capanne.

E di Granito io stesso ho pure veduto dei saggi datimi come di San Piero in Campo e come tolti dal Granito-tormalinifero. Di Granito sono dicerto, ma è impossibile dire di qual sorta, essendochè non vi si veggano cristalli di Tormalina, nè d'altra parte se ne possa escludere la presenza per i soli pezzi da me osservati. Comunque sia importa qui notare che vi si trova la Magnetite in massarelle non decisamente cristallizzate e la quale oltre che per i suoi caratteri, come per esempio l'azione magnetica, ci si manifesta per tale anche dall'analisi seguente fattane dallo Stagi.

Ossido ferroso	$\overset{\text{II}}{\text{Fe}}\text{O}$ . . . .	30, 7
Ossido ferrico	$[\overset{\text{III}}{\text{Fe}}]_2\text{O}_3$ . . . .	68, 4
		99, 1

donde la formula  $\text{Fe}^3\text{O}^4 = \overset{\text{II}}{\text{Fe}}[\overset{\text{III}}{\text{Fe}}]_2\text{O}^4 = \left(\frac{1}{4}\overset{\text{II}}{\text{R}}^3 + \frac{3}{4}\overset{\text{III}}{\text{R}}\right)\text{O}^3$  data dalle proporzioni centesimali  $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}\text{O}=31, 03$ ;  $[\overset{\text{III}}{\text{Fe}}]_2\text{O}^3=68, 97$ .

### III. Nelle trachiti.

In alcuni siti fra Sorano e Pitigliano (Grosseto) e segnatamente alla *Corte del re* nella valle del Prochio si trovano sopra e dentro ai tufi vulcanici dei blocchi erratici, evidentemente ivi eruttati da un'antica eruzione di taluno dei prossimi vulcani ora estinti e verosimilmente da quello che oggi è il lago di Bolsena. Molti di questi blocchi sono in massima parte costituiti da Sanidina, fra i di cui cristalli confusamente ammassati quelli pure si scorgono piccoli e rari di Magnetite bruno-rossastra alla superficie, ma nera e lucente nella frattura, non confondibili con quelli di Pleonasto (cui si assomigliano anche nella forma ottaedrica) per la loro minore durezza (c.<sup>a</sup> 6). In tali blocchi, analoghi a quelli del Somma e del lago di Leach, si trovano pure molti degli stessi minerali che si rinvengono in questi, e fra gli altri Biotite, Titanite (var. *Semelina*), Auina verde-cedro e nerissima Augite. Queste varie sostanze minerali furono osservate in questi blocchi erratici di Corte del re anche dal Rath (*Zeit. d. d. geol. gesel.* XVII, 1865, 41).

E nei dintorni di Campiglia (Pisa) il Rath stesso (*Anh. Quarzf. Trachit Campiglia*, 1867) ha osservato analoghi cristalli di Magnetite nelle trachiti quarzifere di San Vincenzo, che là sfumano e passano ai porfidi, onde è facile restare in dubbio a quale delle due forme di rocce siano da riferirsi i saggi che uno esamina.

### IV. Nei porfidi.

Allo stesso Rath devesi anche l'aver trovato la Magnetite nei porfidi augitici della cava sopra l'Ortaccio presso la Buca dell'Aquila (*Die Berge von Camp.* 1868) pure su quel di Campiglia.

### V. Nell'Eufotide.

Nell'Eufotide o Granitone dell'alta Valle Tiberina si mostra, almeno negli esemplari da me osservati, una sostanza grigio-scura, d'aspetto metallico, disseminata in massarelle fra la Sossurrite e il Diallagio. Il colore, la lucentezza un po' grassa nella frattura, la completa opacità, la durezza, il peso specifico, il

modo di comportarsi al cannello con e senza borace, l'azione sull'ago magnetico tutto fa credere che si tratti di Magnetite; e che sia realmente conferma anche l'analisi, che null'altro vi ha scoperto che ossido ferrico e ossido ferroso.

#### VI. Nella Serpentina.

Nella Serpentina diallagica di Gambassi (Firenze) insieme a Steatite, che si trasforma in Asbesto, si trova una sostanza analoga alla precedente della Valle Tiberina, grigia e lucente come Grafite, dura (5), pesa (2, 6) e fortemente magnetica. Al cannello ferruminatorio si fonde sugli spigoli e col borace dà intensa reazione di ferro. Da ciò si avrebbe sufficiente argomento per credere che si tratti anche in questo caso di Magnetite, ma ciò conferma anche l'analisi fattane da Francesco Stagi, la quale dette per risultato in due prove.

	I		II	
Ossido ferroso $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}\text{O}$ . . .	30,5	. . .	31,0	
Ossido ferrico $[\overset{\text{VI}}{\text{Fe}}]\text{O}^3$ . . .	68,5	. . .	68,8	
	99,0		99,8	

donde si ricava qui pure la formula  $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}[\overset{\text{VI}}{\text{Fe}}]\text{O}^4$  propria della specie e data dalle proporzioni centesimali  $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}\text{O}=31,03$ ;  $[\overset{\text{VI}}{\text{Fe}}]\text{O}^3=68,97$ , che corrispondono a quelle dell'analisi.

#### Cromossido

*Chrome-ocre*, Dana e Ingh. — *Chromoxid*, Germ. — *Chromocre*, Fr.



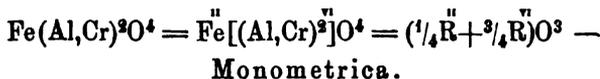
L'ossido cromico puro non si trova in Toscana, così come credo che non si trovi in altri luoghi; lo si può peraltro ottenere artificialmente, e fatto cristallizzare ad alta temperatura ci presenta forme analoghe a quelle dell'Ematite e riferibili secondo G. Rose a un romboedro di  $85^\circ, 55'$ . Se però non si è rinvenuto finora allo stato naturale, trovasi in parecchi luoghi una sostanza verde terrosa mista ad argilla o ad altre materie che ne sono

colorate, sostanza la quale trae il suo principio colorante dall'ossido cromico.

Una tale sostanza verde contenente più o meno ossido cromico trovasi anche in Toscana per esempio a Miemo e a Jano presso Volterra e al Forte Falcone nell'isola d'Elba. Nei due primi luoghi è in relazione alle rocce serpentinosi più o meno profondamente opalizzate, nell'isola d'Elba fa parte di una roccia pure alterata e conosciuta col nome di Eufotide o Granitone. L'analisi di queste sostanze verdi ci svela evidentemente l'ossido cromico, ma insieme silice e altre materie, onde rimane a sapersi se l'ossido cromico vi stia come principio colorante o pure chimicamente combinato agli altri elementi. (v. *Volsconcoite e Pirosclerite*). Comunque sia ho creduto bene notar ciò, senza peraltro asserire o negare che sia vera l'una o l'altra ipotesi.

**Cromite**

*Chromite*, Dana, — *Chromic-iron*, Ingh. — *Eisenchrom*, Germ. — *Fer cromaté*, Fr.



A questa specie è stato riferito dal Meneghini e dal Bechi (*Am. J. of. sc. a. arts.* Ser. 2. vol. XIV. 1852) un minerale massiccio, associato alle impure ocre di cromo che si trovano a Jano presso Volterra. Negli esemplari da me veduti questa sostanza presenta un colore grigio di ferro, una lucentezza grassa-submetallica e una frattura ineguale. Dur. 5. Al cann. ferrum. non m'è riuscito fonderla, ma col borace dà una forte reazione di ferro. L'analisi del Bechi (*Am. j. Sc. Art.* 2, XIV, 67), riportata anche da Dana nell'ultima edizione della sua Mineralogia (1868), dette:

Ossido ferroso	FeO . . . . .	33, 933
» cromico	[Cr <sup>III</sup> ] <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	42, 130
Allumina	[Al <sup>III</sup> ] <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	19, 835
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	4, 750
		100, 648

donde, fatta astrazione dalla silice, si deduce la formula Fe<sup>II</sup>Cr<sup>III</sup>Al<sup>III</sup>O<sup>20</sup>

$= \text{Fe} \left( \frac{1}{3} [\text{Cr}^2] + \frac{1}{3} [\text{Al}^2] \right) \text{O}^4 = \text{Fe} \text{RO}^4$ , data dalle proporzioni centesimali  $\text{FeO} = 35, 12$ ;  $[\text{Cr}^2] \text{O}^3 = 44, 78$ ;  $[\text{Al}^2] \text{O}^3 = 20, 10$ , che tolta la silice, corrispondono perfettamente a quelle dell'analisi.

Trovasi insieme a un'ocra verde di cromo e ad altre sostanze, le quali tutte provengono dall'alterazione degli elementi di varie rocce, specialmente delle Eufotidi. Le reliquia di vecchi soffioni, oramai spenti, ivi tuttora ci indicano la cagione dell'alterarsi di quelle rocce e della conseguente origine di questi vari minerali; e i graduati passaggi fra la roccia intatta e la molto alterata ci dimostrano doversi ripetere principalmente dal Diallagio la presenza tanto di questa quanto delle altre soprarrammentate specie cromifere, nelle quali si ha un grado minore di alterazione. Del resto la silice, che ci è svelata da tutte le analisi, rimane essa pure a testimone della allegata provenienza.

## O s s i s a l i .

### Tipo $\text{HRO}$

Già dissi parlando sulle generali della famiglia dei corpi ossigenati che non si trovano fra i nostri minerali altri ossisali di questo tipo che il Nitro, se pur loro non si volesse riferire l'Acqua, considerandola costituita come un acido ( $\text{HHO}$ ), e gl'idrati che si ottengono dalla sostituzione con altro metallo di parte dell'idrogeno dell'Acqua; e se così si facesse a questa famiglia si potrebbero allora ravvicinare alcuni solfati, carbonati e fosfati, quelli fra essi che sono generalmente considerati come risultanti dall'unione di un carbonato, solfato e fosfato tipico con un idrato dello stesso metallo od anche di metallo diverso. Gli esempi si possono riscontrare al loro posto nei relativi specchi, nei quali si hanno le formule di sì fatti sali fra i solfati e i carbonati.

### Nitro

*Nitre*, Dana. — *Saltpetre*, Ingh. — *Salpeter*, Germ. —  
*Potasse nitraté*, Fr. •



Questa sostanza si rinviene in molti luoghi sulle mura di antichi edifizii e nei terreni esposti alle emanazioni delle materie

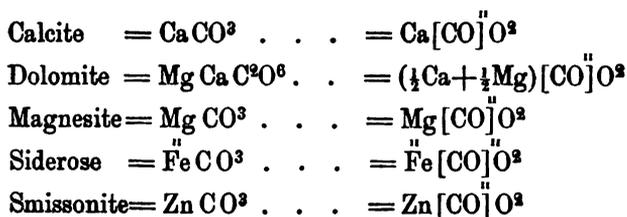
animali in putrefazione: dir dove sarebbe cosa ardua e impossibile, per lo che basti accennarne l'esistenza e dire che la si troverebbe assai copiosa secondo le asserzioni del Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) presso il palazzo della Tonnara nel comune di Marciana all'isola dell'Elba.

### Tipo $H^2R^2O^3$

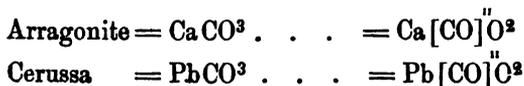
Fra gli ossisali di questo tipo vanno annoverate alcune famiglie importantissime di minerali, come i solfati e i carbonati, dei quali due gruppi conviene parlare separatamente.

## Carbonati

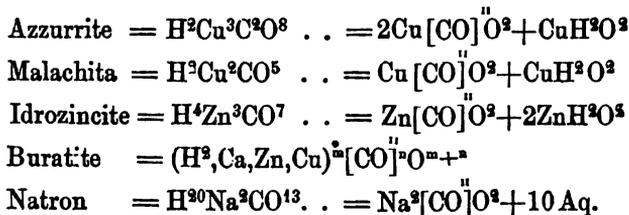
### Romboedrici



### Trimetrici



### Monoclini

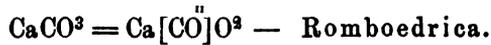


Dei carbonati qui iscritti i romboedrici e i trimetrici concordano perfettamente col tipo di formula preposto al secondo

gruppo degli ossisali ( $H^2R''O^2$ ). Dei monoclini l'Azzurrite e la Malachita se ne allontanano un poco considerandone la formula bruta; ma vi si possono esse pure comprendere riguardandole come un'associazione di un carbonato tipico con un idrato, ossia ossido di H e Cu, e per ciò scrivendone la formula chimica come sopra. Lo stesso è a dirsi della Idrozincite e credo si possa dire anche della Buratite, delle quali due specie però non si conosce il sistema di cristallizzazione. Il gruppo dei carbonati adunque ci offre un legame con i così detti idrati ( $R''HO$ ) e per ciò taluni di essi, come per esempio l'Idrozincite  $2ZnH^2O^2 + Zn[CO]O^2$ , vi si potrebbero anche comprendere. Ma questa singolare composizione dei così detti carbonati idrati non è punto in disaccordo con quella dei così detti anidri e perciò giova mantenerli uniti. Essa anzi è in armonia con la formula tipica  $H^2R''O^2$  sia perchè quelli risultano in parte di un vero carbonato normale, sia perchè anche l'aggruppamento atomico dell'idrato o ossido misto d'idrogeno e altro metallo è conforme a quello stesso del carbonato, dal quale infatti non differisce se non per la sostituzione di due atomi d'idrogeno monoatomico a uno del radicale composto biatomico dell'anidride carbonica; quindi il loro posto è qui. Le formule di tali carbonati si potrebbero infatti anche scrivere nel modo seguente: cioè Malachita  $Cu(1/2H^2 + 1/2[CO])O^2$ ; Azzurrite  $Cu(1/3H^2 + 2/3[CO])O^2$ ; Idrozincite  $Zn(2/3H^2 + 1/3[CO])O^2$ . Il Natron è un carbonato idratato.

### Calcite

*Lime-stone*, Ingh. — *Kalkspath*, Germ. — *Chaux carbonatée*, Fr.



Ecco un'altra specie, che tanto per la sua frequenza e abbondanza, quanto per la copia delle sue varietà richiederebbe lunga lena per esser descritta. A ogni passo raro è che non s'incontri sia in foggia di nitidi e luccicanti cristalli, sia di marmi d'ogni grana e colore, sia di ogni altra sorta di pietrame; onde giova parlare separatamente di ciascuna varietà trattenendoci specialmente su quelle che offrono maggiore interesse per le loro cristallizzazioni, per le loro giaciture e per i loro usi.

## Calcite cristallizzata

### I. Nei filoni calcari.

Dei filoni a matrice calcare alcuni sono metalliferi, altri no. Fra i primi basti citare quello cinabrifero del Siele presso Castellazzara, nel quale la Calcite oltrechè in masse spatiche trovansi anche in cristalli; fra i secondi se ne annoverano molti nell'Appennino e nelle altre catene montuose e spesso più che grandi filoni sono piccole venarelle; le quali sono frequenti oltrechè nelle rocce calcari anche nell'arenacee. Fra queste viene in prima linea il Macigno, e fra i tanti esempi che corrono alla mente valga per tutti quello di Filettole nei Monti Pisani, ove nelle fessure di questa roccia si osservano spesso belle cristallizzazioni di Calcite appannata e translucida ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 110); ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100, 110); fra quelle, cioè le rocce calcari, vien primo l'Albarese, esso pure ripetutamente rilegato da vene spatiche, nelle quali si rinvencono anche veri e propri cristalli, come a Manciano (Grosseto), ove ne furono trovati dei verdolini e dei roseo-chiari presentanti la combinazione (100, 110), alla Castellina-marittima ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 100), a Montecatini ec. Anche di Serravalle ho veduto nitidi romboedri (110) di Calcite e così d'altri luoghi, ma bastino gli esempi soprallegati.

### II. Nei filoni quarzoso-spatici.

A differenza dei precedenti questi filoni sono propri della così detta Catena Metallifera e si collegano ai quarzosi, nei quali trovansi sì la Calcite, ma non più come specie essenziale della matrice, sìvero come minerale accessorio. Di questi filoni quarzoso-spatici alcuni sono nei Monti Pisani, come quelli fra Corliano e San Giuliano; altri e più importanti presso Massa-marittima, come quello delle Capanne Vecchie, in cui trovansi la Ziguellina, il Rame-nativo, la Calcopirite e altre specie minerali.

### III. Nei filoni quarzosi.

E presso Massa-marittima poi sono le così dette dal Savi *Dighe quarzoso-metallifere*, le quali si affacciano in Val d'Aspra,

in Val Castrucci, a Rigo all'Oro, nei monti di Brenna, alla Castellaccia, alle Capanne Vecchie e luoghi circumvicini; e se per la direzione loro appaiono discordanti dalle summentovate vene quarzoso-spatiche, tutto porta a credere che queste sieno loro intimamente collegate (v. *Quarzo*). Or bene anche in queste dighe si trovano dei cristalli di Calcite, che talvolta è colorata in roseo.

E belle cristallizzazioni di Calcite si trovano poi nei filoni minori delle altre parti della Catena Metallifera e molte di quelle del Bottino e delle altre miniere delle Alpi Apuane si conservano nel nostro museo.

Al Bottino la si rinviene insieme alle numerose specie che ingemmano le geodi del filone quarzoso-piombifero, e vi si presenta sempre in foggia di piccoli cristalletti quasi tutti uguali fra loro e formati ora dal solo romboedro 110, ora da esso e altro acutissimo, contratto ( $944$ ) o dilatato ( $559$ ) che sia. In generale predomina il romboedro equiasse (110) e i cristalletti sogliono unirsi in piani paralleli alla base, ond'appariscono accastellinati uno sull'altro, come tanti cuscini. Talvolta sono affatto scoloriti, ma per il solito presentano una tinta bigia o giallognola chiara, con ciò di notevole che nel primo caso sono associati soltanto a Quarzo limpido, nel secondo a Siderose se giallognoli, a Galena, Jamesonite e Meneghinite se bigi. Da ciò dipende anche il grado della loro trasparenza e lucentezza quasi madreperlacea come nella Dolomite; ma che non sieno di Dolomite prova la vivissima e prolungata effervescenza con gli acidi. Per la giacitura e per gli altri minerali che l'accompagnano vedi quanto ne è detto all'art. Galena.

Nella china opposta a quella del Bottino in Val di Castello trovasi del pari la Calcite cristallizzata insieme alle medesime specie minerali del Bottino e in analoga giacitura.

E credo che si trovi pure in altri dei filoni quarzosi a solfuri metallici da me rammentati trattando del Quarzo, così come la si trova certo in quelli dell'isola del Giglio, di dove ho veduto dei cristalli formati dalle facce  $11\bar{1}$ ,  $20\bar{1}$  ( $e^1$ ,  $d^2$ ; Dufrenoy) con altre piccolissime alla sommità, ma impossibili a determinarsi, quantunque sembrino del romboedro 110 ( $b^1$  Dufrenoy.). I cristalli dei nostri esemplari sono opachi e scuri per inquinamento

di sostanze straniere. Gli accompagnano Quarzo, Blenda e Malachita.

La Calcite di Gerfalco (Grosseto) proviene da filoni che oltre al Quarzo contengono per matrice anche la Fluorina; ma ivi non solo trovasi cristallizzata in sì fatti filoni, ma anche spatica insieme all'Arragonite cerulea, dalla quale però è nettamente distinta.

La Calcite di Montauto (Grosseto) proviene invece da un filone quarzoso-antimonifero.

#### IV. Nelle masse ferree e ferro-piroseniche.

A Rio nell'isola d'Elba e credo anche nelle altre miniere vicine la Calcite si presenta e coi cristalli di Ematite e dentro alle geodi dei Pirosseni verdi. Nel primo modo suole essere in forme romboedriche e scalenoedriche difficilissime a determinarsi; nel secondo in forme tabulari o lenticolari per il grande sviluppo del romboedro ottuso 110 o della base, cui talvolta si uniscono le facce del romboedro  $3\bar{1}\bar{1}$  (5, Dana) e dello scalenoedro  $20\bar{1}$  ( $1^3$ , Dana).

La base (111) e le facce di questo scalenoedro  $20\bar{1}$  sogliono essere appannate, mentre le altre tutte romboedriche sono lucidissime, ad eccezione delle 110, che talvolta sono striate a seconda del romboedro primitivo.

Sì fatti cristalli nei Pirosseni verdi ora sono trasparenti e senza colore, ora biancastri e tralucidi, ora verdi e opachi, accaddendo di essi come di quelli di Quarzo, che traggono il loro colore dal Pirosseno incluso.

E come all'Elba è su quel di Campiglia, ove si affacciano pure dighe e filoni di minerale di ferro e sono analoghi Pirosseni che ne dipendono. A Monte Rombolo e a Monte Valerio la Calcite accompagna la Limonite (v. *Limonite*), che ne inquina i cristalli, ond'essi acquistano un colore giallognolo, talvolta bruno e per fino quasi nero. E questa stessa Limonite s'annida anche nel mezzo degli sferoidi cristallini della varietà, che pur ivi si trova, di Calcite fibroso-spatica. Quando la Calcite è in veri e propri cristalli, questi sono formati sia dal solo romboedro  $11\bar{1}$ , sia da

esso e altri diversi, essendo (curioso fatto!) grossi i cristalli semplici, piccolissimi i composti.

Nei filoni pirossenici di Campiglia, quali si veggono alle cave del Temperino e altre vicine, la Calcite cristallizzata accompagna la Galena, la Blenda, la Calcopirite, la Rodonite, l'Ilvaite e altre specie minerali delle abbandonate miniere campigliesi (v. *Galena*). Ma oltre che originaria e contemporanea alla comparsa delle masse pirosseniche, la si trova anche formatasi dopo nelle abbandonate gallerie insieme a molti altri prodotti di decomposizione, come sarebbero la Calamina, la Smissonite e la Buratite. Quest'ultima specie ne tinge anche talvolta in ceruleo i cristalli, che sogliono avere delle forme lenticolari.

Alla Buca della Vena sulle Alpi Apuane presso Stazzema si ha finalmente un altro esempio di associazione della Calcite alle masse ferree (v. *Limonite*) e un nuovo legame fra queste della Versilia e quelle testè rammentate di Campiglia e dell'Elba.

#### V. Nelle serpentine e rocce annesse.

Se la Calcite si unisca alla Serpentina se ne originano le Oficalci, di cui ci porgono bellissimi esempj i Monti Livornesi al Romito, al Gabbro, a Colognole, a Monte Nero, l'isola d'Elba e moltissimi altri luoghi, nei quali sono le rocce serpentinosi (v. *Serpentino*). Ma più che di queste Oficalci, alcune delle quali sono bellissime per le tinte loro e si usano anche per decorazione, mi preme parlare delle belle cristallizzazioni di Calcite che si rinvengono nelle geodi e fessure delle Serpentine e del Gabbro-rosso, che ad esse si connette come roccia metamorfica. E bellissimo esempio ce ne porge la miniera di Monte Catini in Val di Cecina, ove raccolsi io medesimo stupendi cristalli di Calcite, che per la lucentezza loro e per il numero delle faccette superano quanti cristalli ho finora veduto della medesima specie.

Questi cristalli spesso sono molto piccoli ed è appunto allora che presentano il maggior numero di facce, onde ne riesce difficilissima la completa determinazione.

Le forme che vi ho riconosciuto sono:

Base . . . 111 . . . Prisma . 2 $\bar{1}\bar{1}$

Romb. diret. 511, 100 . Romb. inv. 110, 55 $\bar{2}$ , 55 $\bar{4}$

Scalen. diret.  $310, 20\bar{1}, 30\bar{2}$  . Scalen. inv.  $21\bar{2}, 52\bar{3}$  (1).

Le misure prese mi han dato.

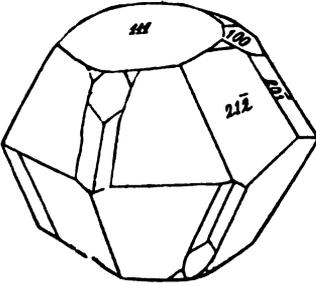
		Valor. calcol. Dana
$511 : 111$ . . . .	$150^{\circ}, 20'ca.$ . . . .	$150^{\circ}, 35'$
$55\bar{4} : 55\bar{4}$ . . . .	$88^{\circ}, 12'$ . . . .	$88^{\circ}, 18'$
$55\bar{4} : 111$ . . . .	$124^{\circ}, 4'$ . . . .	$124^{\circ}, 6'$
$110 : 111$ . . . .	$153^{\circ}, 40' - 153^{\circ}, 48'$ .	$153^{\circ}, 45'$
$20\bar{1} : 20\bar{1}$ spig. br. .	$104^{\circ}, 36' - 104^{\circ}, 40'$ .	$104^{\circ}, 38'$
$30\bar{2} : 30\bar{2}$ spig. lung.	$135^{\circ}, ca.$ . . . .	$134^{\circ}, 28'$
$21\bar{2} : 21\bar{2}$ id.	$153^{\circ}, 16'$ . . . .	$153^{\circ}, 16'$
$52\bar{3} : 52\bar{3}$ id.	$142^{\circ}, 32'$ . . . .	$142^{\circ}, 32'$
$52\bar{3} : 52\bar{3}$ spig. br. .	$115^{\circ}, ca.$ . . . .	$115^{\circ}, 17'$

Le combinazioni delle forme summenzionate fra loro e con le altre molte indeterminabili sono ora assai semplici come nei cristalli maggiori, ora complicatissime come nei minori. In taluni cristalli esiste il solo romboedro cuboide  $55\bar{4}$  o se combinato al  $55\bar{2}$  o alla base o ad ambedue queste forme, è sempre predominante. Belli e nitidi più di tutti sono i cristalli dalla semplicissima combinazione ( $55\bar{4}, 55\bar{2}$ ), in cui il romboedro cuboide  $55\bar{4}$  presenta gli angoli terminali spuntati da tre faccettine; e singolare è poi il caso in cui si hanno quattro delle sue facce molto più estese delle altre due, onde si ha spesso l'apparenza di prismi a base rettangolare o quadrata con gli angoli spuntati dalle faccettine delle altre forme. Le strie però, che solcano diagonalmente ed in egual modo tutte le sei facce del romboedro cuboide, e le incidenze di quelle faccettine modificatrici bastano a cacciare l'equivoco. Nè queste sono le sole combinazioni nelle quali predomina il romboedro cuboide, chè in un bel cristallino io l'ho veduto associato oltrechè alle forme  $111, 55\bar{4}, 55\bar{2}$  anche alle  $511$  e  $110$  e altra che mi sembrerebbe nuova.

Oltre a questo primo tipo di cristalli se ne ha un secondo nel quale predomina invece il romboedro equiasse  $110$  unito al pri-

(1) Simb. del Dana, (*A. Syst. Min.* 1868). Base O; prisma  $\frac{1}{2}$ ; romb. diret.  $\frac{1}{2}$ , 1R; romb. inv.  $-\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{6}$ ,  $-\frac{2}{3}$ ; Scalen. dir.  $\frac{1}{4}$ ,  $1^2$ ,  $1^3$ ; Scalen. inv.  $-2^2$ ,  $-\frac{1}{4}^2$ .

Fig. 4.



forma  $2\bar{1}\bar{1}$ ; e se ne ha poi un terzo in moltissimi cristalli, nei quali predominano invece le forme scalenoedriche, come nelle combinazioni  $(310, 20\bar{1}, 30\bar{2})$ ;  $(111, 100, 21\bar{2})$ ,  $(111, 100, 20\bar{1}, 21\bar{2}, mnp)$ ; l'ultima delle quali fu da me osservata frequenti volte. (fig. 4).

Finalmente in taluni piccoli cristallotti a tutte queste forme, che sono sempre le predominanti, se ne aggiungono tante e tante, che ne riesce impossibile la determinazione, contandosi in taluni non meno di 4, 6 e anche più romboedri e 8, 10 e più scalenoedri.

La maggior parte di tutti questi cristalli sono scoloriti, trasparenti e luccicanti, e solo in alcuni le facce  $30\bar{2}$  sono appannate. Dur. 3, 5 Pes. specif. 2, 72—2,84.

La giacitura loro è nel Gabbro-rosso, che involuppa il *filone impastato* di Caporciano presso Monte-Catini; ma la stessa Calcite trovasi nel filone stesso insieme al Quarzo e per fino entro i noccioli metallici. Nel Gabbro-rosso l'accompagnano parecchie Zeoliti, come la Picroanalcima, la Picrotonsonite, la Savite, la Laumonite ec.

Alla Castellina, alle Badie, al Gabbro, a Colognole e altri luoghi, ove le serpentine vengono a giorno e si hanno rocce che ne furono modificate, si rinviene del pari la Calcite in analoghe condizioni, e la sua presenza insieme alle Zeoliti ci fa travedere l'azione dell'acqua, che prese parte alla formazione delle serpentine.

Un ultimo esempio e basta. A Monte Castelli si trovano dei cristalli di Calcite ricoperti da un invoglio di Arragonite, la quale sembra dunque posteriore a quella.

#### VI. Nelle calcarie.

Le rocce calcari, e tanto più facilmente quanto più sono cristalline, presentano geodi con entro cristalli di Calcite. Esempio ce ne porgono i marmi di Carrara, nei di cui ventri gemmati si

trovano frequentemente insieme ai cristalli di Solfo, Gesso, Quarzo Dolomite e Albite quelli pure della Calcite in forme scalenoedriche molto distorte. Questa diversa estensione delle facce ora luccicanti come gomma, ora appannate, dà sovente un aspetto diverso dall'abituale ai cristalli di Calcite, i quali per di più hanno anche una durezza assai maggiore di quella dello Spato d'Islanda; onde a prima giunta parrebbero d'altra specie minerale. Ma un attento esame delle varie forme e una stilla d'acido bastano a farci conoscere le verità; ed è facile rintracciare nella presenza di un po' di silice la cagione della maggiore durezza. Oltre a ciò secondo il Repetti (*Alp. Ap.* 1820.) in prossimità di queste geodi si troverebbero delle masse spatiche di Calcite più o meno grandi, cui danno i cavatori il nome di *lucicche* o anche di *spia*, essendo indizio della vicinanza dei Quarzi.

Anche in altre parti delle Alpi Apuane trovansi queste cristallizzazioni nei marmi e si ritrovano pure nei Monti Pisani e negli altri della Catena Metallifera. Per esempio nei marmi del monte di San Giuliano presso Pisa, diversi da quelli di Carrara oltrechè per la grana, che è ceroide, forse anche per la loro età minore, ne ho trovate delle bellissime, che presentano le forme  $2\bar{1}\bar{1}$ , 110,  $1\bar{1}\bar{1}$ ,  $20\bar{1}$ ,  $30\bar{2}$ . E nelle fessure di questi stessi marmi più o meno cristallini si rinvengono poi delle vene spatiche, dette anche *pele*; ma la Calcite ne è ben diversa per la origine da quella delle geodi delle medesime rocce; poichè mentre questa delle geodi si cristallizzò durante la conversione della calcaria in marmo ed è effetto del metamorfismo: quella invece delle fessure è posteriore alla roccia che la include ed è invece effetto dell'infiltrazione di acque calcarifere.

Oltre a ciò si citano cristallizzazioni di Calcite anche dentro alle calcarie cavernose; per esempio dal Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855.) è fatta menzione della Calcite cristallizzata nella calcaria cavernosa di Porta Beltrame; ma null'altro ne posso dire.

#### VII. Nelle Ligniti.

Nella Lignite o Litantrace di Monte Bamboli (v. *Carbon-fossile*) ho osservato dei romboedri (110) giallo-chiaro di Calcite accastellinati uno sull'altro, come quelli del Bottino, e spesso

anche compenetrantisi vicendevolmente; e cristalli giallo-chiari come la cera ho pure osservato nella Lignite di Montè Vaso, ma diversi da quelli di Monte-Bamboli per la loro forma a fuso. Tanto questi che quelli trovansi è vero nella Lignite, ma forse sono dovuti a infiltrazioni di acque, come prova il trovarsi anche nelle rocce circostanti; a Monte Bamboli per esempio in quelle del tetto della miniera.

#### VIII. Nelle rocce vulcaniche.

Nei tufi vulcanici di Sorano ho veduto cristallini ( $2\bar{1}\bar{1}$ , 111, 100) di Calcite, evidentemente prodotti anch'essi per una cagione posteriore all'origine dei tufi medesimi.

#### IX. Nelle caverne di varie rocce.

E per cagione consimile alla precedente sonosi prodotte tutte le incrostazioni delle caverne schiuse nelle varie rocce, segnatamente calcari e quelle pure che hanno riempito gli spacchi e i *peli* di queste medesime rocce, come già sopra fu detto. Delle stalattiti e stalagmiti a superficie liscia dirò poi; qui non si debbono rammentare che quelle che sono decisamente cristallizzate, come alcune che se ne trovano sui Monti Pisani nelle grotte al di sopra di Ripafratta e che appajono quali mazze ferrate aspre al tatto per le punte romboedriche ( $11\bar{1}$ ) che ne sporgono; e qui convien pure rammentare la bella massa spatica che forma il pavimento della vasta grotta di Maggiana posta al piede orientale del monte di Chiesa sulla strada che da Lucca mena a Viareggio. Ivi si ha un suolo di limpido cristallo in alcuni punti alto più di un metro e fattevi delle mine non ci fu possibile trovarne il fondo.

Finalmente senza rammentare altri esempi dirò della Calcite, che si trova all'Elba nelle caverne della calcaria di Forte Falcone e di Bagnaja, i di cui cristalli romboedrici ( $11\bar{1}$ ) geminati a seconda delle facce 110 furono anche effigiati dal Rath. (Poggend. *Ann.* Bd. 132. 536-541, T. 4, Fig. 22). Ivi si hanno per il solito dei grandi cristalli sopra ciascuna faccia dei quali si elevano tanti romboedri minori della stessa forma  $11\bar{1}$  sporgenti a similitudine di altrettante teste triangolari di chiodo. Nella frattura si veg-

gono fitte strie intersecantisi ad angolo, che sono indizio esse pure della geminazione. Il colore di questi cristalli è giallo o giallo-rossigno alla superficie; ma nell'interno appajono scoloriti e trasparenti.

In molti altri luoghi si rinvencono pure cristallizzazioni di Calcite nell'uno o nell'altro dei modi sopra descritti. Le cita il Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806) della Cortina presso Celsa sulla Montagnola Senese; il Giuli (*St. miner. Tosc.* 1842-43) del monte della Verna, della montagna dell'Orologio presso Poppi, di Chianciano, della montagna di Sant'Egidio presso Cortona, di Sassalbo, del Pizzo d'Uccello e di vari altri siti nelle Alpi Apuane, di Monte Argentario e di molte delle isole dell'arcipelago toscano; il Passerini (*Min. geol. Bagni Acqui*, 1842) di Solajo e altri punti presso i Bagni d'Acqui; e altri d'altronde; ma fra tutti gli autori mi preme non obliare il Krantz (*Geogn. Besch. Elba.*), che dice esistere la Calcite in rari cristalli tabulari sui Feldispati di San Piero in Campo; lo che mi sembra assai dubbio, se non erroneo. Io certo non ve ne ho mai trovati, nè so che da altri ne sia stata fatta menzione.

### Calcite fanero-cristallina.

Dopo la Calcite cristallizzata viene la volta della fanero-cristallina: indi converrà dire della cripto-cristallina; delle quali varietà la prima si presenta in nitidi cristalli, la seconda non ne mostra che le facce di sfaldatura e la terza non ci svela la struttura cristallina se non osservata al microscopio.

Si conoscono due sorta di Calcite fanero-cristallina, la metamorfica e l'originaria, distinta la prima per le facce di sfaldatura confusamente disposte, la seconda per quelle stesse facce tutte orientate in un modo. A quella appartengono i marmi, a questa le stalattiti, le stalammiti ec. quando non sieno esse pure decisamente cristallizzate, come ne porsi parecchi esempi.

#### I. Marmi.

Dei marmi converrebbe discorrere lunghissimamente volendone tessere l'istoria, rammentarne le qualità e le cave, descri-

verne le giaciture e indagare le cagioni che li produssero. L'argomento interessa in modo singolare noi della Toscana, qui appunto essendone le migliori cave; quindi tenterò di conciliare l'importanza del soggetto con la maggiore brevità possibile.

Non mi tratterrò sull'origine loro. È noto che i marmi sono rocce metamorfiche ridotte tali per generale o parziale metamorfismo; effetto nel primo caso della loro posizione stratigrafica, nel secondo di azioni limitate, locali e aventi carattere eruttivo; ed è pur noto che i marmi possono essere e sono di varia età. Or bene in Toscana si hanno i vari casi; ma più o meno antichi che sieno i nostri marmi, derivati dall'uno o dall'altro dei due modi diversi di metamorfismo, sono pur sempre in una sola delle catene montuose di questa parte d'Italia, nella così detta Catena Metallifera; se pure non si vogliano comprendere col nome di marmi alcune calcarie appenniniche, che mancano affatto di grana saccaroide.

**Marmi bianchi.** — Se ne hanno di due qualità di grana, saccaroidi e ceroidi, e convenendo discorrerne a parte, comincerò dai primi, di cui le principali e più famose cave sono nella Versilia, sopra Massa-ducale e più specialmente vicino a Carrara, sulla costa marittima delle Alpi Apuane, che Rutilio Numanziano (*Itiner.* Lib. II) chiamò

*Dives marmoribus tellus, quae luce coloris  
Provocat intactas luxuriosa nives.*

Non per questo ne mancano in Lunigiana e in Garfagnana; ma la lontananza dal mare le rende meno proficue. Quindi nelle valli della Versilia, del Frigido, del Carrione, della Magra, del Serchio e nelle minori che ne dipendono stà la sede dei bianchi marmi saccaroidi, che resero celebre nell'antichità il nome di Luni.

Questi marmi sono di due sorta: lo statuario e il comune. Ambedue hanno grana più o meno saccaroide; non mai lamellosa a similitudine del Pario e di quelli nostrali d'Elba e Campiglia; nè ceroidi come in quelli dei Monti Pisani. Il primo ora candido come la neve, ora ceruleo o azzurrognolo, ora, come nelle varietà più pregiate, leggermente carneo, è sempre più o meno translucido e senza macchie, nè vene, nè peli nei blocchi di rara bellezza; il secondo, detto anche ordinario, o è bianco-chiaro o bianco-venato. Entrambe le qualità si trovano talvolta insieme associate nel medesimo monte e per fino nella medesima cava; tal-

volta anzi si passa da una all'altra con tutti i termini intermedi. Le proprietà di queste due sorta di marmi non sempre sono le stesse; chè ora sono tenaci, ora friabili; ora rigidi, ora elastici; e mentre quelli resistono per secoli alle intemperie, questi si sfacelano dopo brevissimo tempo. Alcuni si lavorano facilmente, altri no; e così via via si potrebbero addurre molte altre e notevoli differenze. La durezza è sempre vicina al 3; ma talvolta lo supera. Il peso specifico secondo quanto ne scrive il Magenta (*Ind. marm. Ap.* 1871) sarebbe 2, 578 — 2, 131 <sup>(1)</sup> per lo statuario; 2, 597 — 2, 644 per l'ordinario. Secondo il Repetti (*Alp. Ap.* 1820) lo statuario della cava del Polvaccio peserebbe più degli altri, cioè 2, 631; quello della Mossa 2, 598, di Saineto e Rocchetta 2, 593—2, 595, di Bettogli 2, 586, dell'Altissimo 2, 584, della Crestola e di Poggio Silvestro 2, 580—2, 581; mentre l'ordinario dei Fantiscritti peserebbe 2, 584, del Canal Bianco 2, 589 e di Ravaccione 2, 597.

Si conoscono varie analisi del marmo statuario di Carrara, senza però che io sappia da qual cava precisa provenissero i saggi. Ecco non pertanto i numeri dati da tre di queste analisi, fatte la prima da Berthier (*T. d. éssais.* t. I, p. 614); la seconda da Kaeppl (*Journ. prakt. chem. Leipz.* LVII, 324); la terza da Wittsein (*v. Zirkel, Lehrb. d. Petrogr.* 1866, S. 195).

		I	II	III
Carbonato di calce	Ca[CO] <sup>''</sup> O <sup>2</sup>	98, 100	. 98, 765	. 99, 24
> > magnesia	Mg[CO] <sup>''</sup> O <sup>2</sup>	0, 900	. 0, 900	. 0, 28
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	1, 100	. 0, 006	. — —
Altre sostanze <sup>(2)</sup> .	. . . .	— —	. 0, 329	. 0, 25
		<u>100, 100</u>	<u>100, 100</u>	<u>. 99, 77</u>

onde apparisce il marmo statuario essere quasi puro carbonato di calce con tracce di carbonato di magnesia, che più abbonda nelle varietà più friabili. Questi marmi saccaroidi bianchi formano delle grandi masse, che secondo il Cocchi apparterrebbero per l'origine loro ai tempi carboniferi o devoniani, mentre se-

<sup>(1)</sup> Questo peso mi pare troppo piccolo. Havvi forse errore di stampa nel libro del Magenta? Che debba dire 631?

<sup>(2)</sup> Per Kaeppl sono: ossidi alluminico, ferrico e manganico 0,088; sabbie 0,156; anidride fosforica e perdita 0,090; per Wittsein ossidi ferreo e ferrico e acido fosforico.

condo altri sarebbero più recenti (tutto al più triassiche); e come tali le considerava anche il Savi, che tanto studiò su questi classici monti posti fra il Serchio e la Magra. Il Savi giudicava contemporanei questi marmi saccaroidi delle Alpi Apuane ai ceroidi dei Monti Pisani, che sono indubitatamente più recenti dell'era paleozoica: quindi resta a vedere se quelli vi corrispondano. La diversa struttura cristallina farebbe credere di no: alcuni fossili, mal conservati e a prima giunta di fisonomia triassica, trovati nel Grezzone che sta sotto i marmi statuari del Corchia, farebbero credere di sì; onde nel primo caso converrebbe ammettere che nei Monti Pisani mancassero le rocce corrispondenti ai marmi saccaroidi e agli schisti sottostanti delle Alpi Apuane, nel secondo che la metamorfosi fosse avvenuta nelle due catene montuose in modo diverso o almeno con diversa intensità sulle rocce corrispondenti. La questione è interessantissima e certo occorrono ulteriori studj per poterla risolvere.

Se incerta è l'età di questi marmi non meno è la determinazione del tempo, in cui accadde la metamorfosi della calcaria originaria in marmo. Se ciò è possibile interpretare là ove si abbia esempio di metamorfismo locale riferendosi alla comparsa dell'evidente cagione dei mutamenti avvenuti, è tutt'altro per i marmi delle Alpi Apuane, se pure non gettino un qualche lampo di luce le masse ferree, che di tanto in tanto compariscono in mezzo o presso di loro, quasi antesignane di masse maggiori e più profonde. Ma se non si voglia ricorrere a esse, l'età di questi marmi e la potenza degli strati sovrapposti sono sufficienti per ispiegarcene la struttura cristallina. Tempo, pressione e calore, le tre principali cagioni del metamorfismo, ebbero libero campo di produrre effetti meravigliosi. Nè qui come altrove ridussero soltanto marmorca la calcaria originaria, ma ridottala tale, contemporaneamente o dopo ne purificarono la massa, onde l'origine dei blocchi di statuario purissimo e delle madrimacchie che li circondano; nelle quali si rinvencono varie specie minerali e le impurità tutte espulse all'esterno, ond'è facile capire che ne manchino i marmi peggiori. Chè se vero è che da taluni e fra questi dal Rath (*D. Meneghinit.* Pogg. Ann. Bd. 128.) ne è impugnata l'esistenza, rimane a sapersi se la mancanza delle madrimacchie in alcune cave, per esempio in quella del Polvaccio da lui menzionata, non sia apparente, e non se ne debbano

ricercare i segni più lunghe. Fatto è che la madremacchia esiste e ben lo sanno i cavatori, che la chiamano anche la spia dello statuario e ritengono come segno di buon augurio poichè son sicuri di trovarvi dentro marmo eccellente.

Ecco la principale differenza di questi nostri marmi da quelli di tutto il mondo; ecco un pregio singolare che hanno a comune anche con i nostri Alabastrì candidi della Castellina. Ma non in tutte le cave delle Alpi Apuane si ha marmo ugualmente buono. Lo statuario migliore proviene dalle cave di Poggio Silvestro, della Crestola, del Polvaccio e di Carpevole presso Carrara; di Campo Francesco sopra Massa-ducale; di Falcovaja, del Giardino e dalle altre dell'Altissimo nella Versilia; ma se ne ha pure dell'eccellente nella vergine valle d'Arni, che mette nella maggiore valle del Serchio, e presso Equi in Lunigiana, ove n'esiste una qualità bianco-carne. Dell'ordinario o comune, che è anche più frequente, le migliori cave sono quelle di Gioja, del Canal-Bianco, dei Fantiscritti, di Vara, della Belgia, del Ravaccione e altre presso Carrara; di Casania, del Forno, di Resceto ec. sopra Massa; del Corchia, dell'Altissimo, della Cappella, di Ceragiola, della Costa ec. nella Versilia (1).

(1) Mi piace trascrivere i nomi delle principali cave dei marmi bianchi apuani, togliendoli dalla *Statistica mineraria del regno d'Italia del 1865*; dai cataloghi ufficiali di varie esposizioni industriali italiane e internazionali; dal libro del Jervis, che ha per titolo: *Mineral resources of central Italy, 1862.*; da quello del Magenta. *Sull'industria dei marmi apuani, 1871* e dagli scritti del Repetti, del Savi, del Cocchi, del Simi ec. non che da particolari notizie.

#### CARRARA

**Marmo statuario** — Cave di Bettogli, Carpevola, Calacata, Canal-bianco, Cavetta, Crestola, Fantiscritti, Finocchioso, Fossa di Zecchino, Fossa grande, Miche-langiolo, Mossa, Poggio Silvestro, Polvaccio, Pulcinacchio, Sponda, Zampone.

**Marmo ordinario bianco-chiaro** — Cave di Balza, Battaglino, Canal-bianco, Canal-grande, Campanile, Ciocchetto, Costa, Fantiscritti, Fossa degli Angioli, Gioja, Grotta-Colombara, Grotta-scura, Mocello, Morano, Paleci, Pendola, Piastra, Polvaccio, Ravaccione, Scalocella, Vallini, Viticciaja.

**Marmo ordinario bianco-venato e bianco-maculato** — Cave di Bacchiotto, Bedizzano, Belgia, Boccanaglia, Canal-piccino, Fantiscritti, Fossa-cava, Pescina, Pulcinacchio, Tecchia, Vara.

#### MASSA-DUCALE

**Marmo statuario** — Cave di Altagnana al Campaccio, Antona, Campo Francesco, Canal-bertone, Capraja, Casania, Costa grande, Diacceto, Eugenia, Nido del Corvo, Palazuolo, Pienara, Poggio Cipolla, Rodolfa, Taneto.

**Marmo ordinario bianco-chiaro** — Cave di Avenate, Brugiana, Canal-

Il numero delle cave è straordinario: sono parecchie centinaia le aperte e molte quelle che si potrebbero aprire. La ricchezza è immensa e se l'opera dell'uomo secondi quella della natura maggiori frutti degli attuali si potranno ricavare da tanto tesoro. Degli altri marmi dirò poi; ora due parole sull'istoria di questi delle Alpi Apuane, compendiate su quanto ne scrissero Targioni, Repetti e altri dotti.

La prima istoria dei marmi apuani si perde nel bujo del passato. Ei pare che le cave ne fossero aperte (Targioni, *Viag. Tosc.*) o dai Liguri o dagli Etruschi: fatto è che si cavavano e usavano marmi in quei tempi antichissimi, e Luni, che ne aveva fatte le mura, ne era del pari l'emporio, ond'erano conosciuti col nome di marmi lunensi, come li chiamarono anche in seguito Plinio, Strabone, Silio Italico, Papirio Stazio e Rutilio Numanziano, che scrissero ai tempi di Roma, quando a queste cave si lavorava a tutt'uomo e si tenevano ufficiali per soprintendervi; ma qui convien tosto avvertire che in quei tempi quelle sole erano aperte che oggi stanno intorno a Carrara; le altre di Massa e di Sera-

bertone, Canal di Ceriguano, Carchio, Carchietto, Costa grande e altre di valle di Casetta, Confine, Nido del Corvo, Poggio Cipollo, Resceto, Sordola.

**Marmo bianco-venato e bianco-maculato** — Cave di Balloni in Val di Casetta, Lomari nel Canal d'Antona, Madielle, Piastrone, Pienara, Sordola.

#### VERSILIA O SERAVEZZA

**Marmo statuario** — Cave di Carchio, Falcovaja, Fornetto, Giardino, Polla e altre del Monte Altissimo.

**Marmo ordinario bianco-chiaro** — Cave di Borrone, Cappella, Cera-giola, Costa di Palazzo, Fornetto in Val di Vezza, Giardino, Solajo, Trambiserra.

**Marmo ordinario bianco-venato e bianco-maculato** — Cave di Buca alla Vena presso Stazzema.

#### GARFAGNANA

**Marmo statuario** — Cave inespolate di Valle d'Arni, Campanice e Cro-cicchia sul Monte Altissimo.

#### LUNIGIANA

**Marmo statuario** — Cave d'Equi.

Oltre a ciò ho trovato menzionate le cave seguenti del monte della Tambura senza indicazione della qualità del marmo, nè del posto preciso. Eccone i nomi: Alboretti, Alto di Sella, Bagnoli, Boschetto, Canale dell'Arco, Canale della Tanaccia, Calcinaccio, Carpinaccio, Casino, Fontana fredda, Fossa di Romigiaja, Fosse di Colle Ebrajo, La Fontanella, La Fossa, Macchione, Monte Sonoro, Penna di Campo-Catino, Picco del Matteo, Pitone dell'Aquila, Poggio del Bernardino, Portaccia, Rocca in Dagio, Serra del Cavallo.

vezza essendo ignote o neglette. Nè solo la poesia, l'istoria e i cento e cento monumenti sparsi per tutto il mondo ci sono manifesto segno dell'antichità delle cave lunensi; ma basso-rilievi e iscrizioni ci additano anche sul luogo quali delle cave fossero aperte, come è di quella dei Fantiscritti <sup>(1)</sup>, e ci mostrano che vi si levarono marmi tanto ai tempi della repubblica che dell'impero di Roma <sup>(2)</sup>; ma in questa città non si usarono marmi se non quando il lusso successe alle virtù repubblicane; e Plinio ci dice che primo a servirsene fosse Mamurra.

Invasa l'Italia dai Barbari anche l'industria dei marmi decadde per rifiorire di nuovo appena quelli ne furono cacciati o vi si addomesticarono; e sembra che i Pisani con le loro portentose opere d'arte le dessero nuova vita; che già nel 1047 innalzavano tutta ornata di marmi lunensi la chiesa di San Michele. Le cave però non erano franche e prova ne è il dono fattone dagli imperatori Carolingi ai vescovi e conti di Luni, confermato da Ottone I e accresciuto da Federigo I nel 1185 e da Arrigo VI nel 1191 (Repetti, *Dis. geogr. stor. ec.* 1833 e *Alp. Ap.* 1820).

La storia segue poscia non interrotta fino a oggi; e oggi quest'industria è per modo fiorente che a stento suppliscono alle insistenti domande le cave di Carrara non solo, ma quelle insieme di Seravezza e di Massa-ducale.

Nella Versilia ei pare si cominciasse a cavare marmi nel secolo XVI <sup>(3)</sup> nei monti di Trambiserra e della Cappella poco prima che Buonarroto fosse inviato a Seravezza per commissione di papa Leone X a cavare i marmi per la basilica di San Lorenzo in Firenze e prima ancora che egli visitasse (1518) le cave di Finocchiaja sul monte della Cappella. Morto Cosimo I le cave di

(1) La cava del Fantiscritti fu così detta per un basso rilievo romano, che rappresenta Giove in mezzo a Ercole e Bacco.

(2) Magenta (*Ind. marm. Ap.* 1871) descrive un capitello di bianco marmo-carrarese trovato pochi anni or sono fra le rovine di Luni con la seguente iscrizione.

M - CLAUDIUS - M - F - MARCELUS.  
CONSOB. ITERUM.

Marco Claudio Marcello fu mandato contro i Liguri nel 599 di Roma.

(3) Repetti fa menzione di un atto pubblico del 1515 pubblicato da C. Frediani nel 1837, atto scritto in terra *Serravitiæ* e nel quale si contiene la nomina di due sindaci per recarsi a Firenze e offrire a quel comune il monte di Ceragiola e l'Altissimo in *quibus dicitur esse cava et minaria pro marmoribus cavandis*. Magenta (*Lib. cit.*) per altro sostiene che i marmi di Seravezza si cominciassero a cavare dopo la metà del Secolo XIV.

Seravezza furono abbandonate e tali rimasero per circa 250 anni, come pensa il Repetti; ma secondo il Simi, nel di cui Saggio corografico sull'Alpe della Versilia si leggono importantissime notizie sui marmi di questa regione, non vi sarebbe stato questo intervallo d'inerzia di più che due secoli. Nel 1743 narra il Targioni che si formò una compagnia per riaprirle; ma fallì e non so a che riuscisse l'altro tentativo di Francesco Antonio Fortini, che aveva riaperte le cave stesse della Cappella. Nel 1820 Marco Borrini ritentò, come racconta il Repetti, le obliate lapidicene; i marmi dell'Altissimo furono cavati di nuovo, e oggi la doppia valle della Versilia è piena di cave, di opifici, di vita, e non la cede ad altre per industria e ricchezza.

Massa venne ultima nell'agone e le più antiche notizie delle sue cave risalgono secondo il Magenta (*Lib. cit.*) al 1598. Oggi l'industria dei marmi fiorisce nella valle del Frigido al pari che nelle altre della Versilia e del Carrione, l'ultima delle quali però conserva sempre il primato.

Nell'insieme si calcola che fra Carrara, Massa e Seravezza si cavino ogni anno più che 100,000 tonnellate di marmo, compresi il Mischio e il Bardiglio. La sola Carrara secondo il Magenta (*Libr. cit.*) ne avrebbe dato nel 1869 ottantamila tonnellate per il valore di 8,000,000 di lire; Massa undicimila e Seravezza anche più, supponendo egli che ne ascenda la produzione annua a 25,000 tonnellate (1).

E detto dei marmi bianchi saccaroidi di Carrara, che sono effetto di generale metamorfismo, eccomi ora a dire di quelli pur tali di Campiglia e dell'Elba, che sembrano invece, almeno per la maggior parte, effetto di cambiamenti parziali cagionati o dalle masse ferree o dai filoni granitici.

Nel primo caso sono i marmi bianchi simili al pario delle cave di Monte Calvi e di Monte Rombolo presso Campiglia-ma-

(1) Questa nota, quantunque estranea a si fatti studj, può per alcuno avere un qualche interesse. Essa contiene i prezzi dati dal Magenta (*Libr. cit.*) per ogni metro cubo dei vari marmi carraresi venduti alla marina.

Statuario 1. <sup>a</sup> qualità	Lire 320—1700	Bianco-chiaro 1. <sup>a</sup> qualità	Lire 250
» 2. <sup>a</sup> »	» 230— 550	» 2. <sup>a</sup> »	» 190
Macchiato »	» 160— 340	Venato . . 1. <sup>a</sup> »	» 250—280
		2. <sup>a</sup> »	» 180
Marmette quadre di centimetri 25	Lire 16 le cento		
» » »	75 » 273	»	»

rittima <sup>(1)</sup>, ove i filoni ferro-pirossenici che in più punti gli attraversano ci si appalesano come cagione della metamorfosi in marmo della calcaria originaria e ove fra il marmo e i filoni suddetti sonosi formati come minerali di contatto, effetto essi pure del metamorfismo, oltre i Pirosseni stessi, l'Ilvaite, i Granati e varie altre specie. Secondo il Savi (*Osserv. geogn. Camp.* 1829) il marmo di Monte Calvi sarebbe magnesiaco e dal Savi stesso e dal Meneghini e dal Coquand molte e importanti considerazioni sono state fatte su di esso nei loro scritti.

Questi marmi sembra che fossero cavati anche in antico, essendone incrostate alcune vecchie chiese ed essendone fatte le colonne miliari della via Emilio-Scauro. Il Repetti (*Diz. geogr.*) riporta alcuni documenti del Secolo XV (1434) che ne fanno menzione e aggiunge che le cave ne furono visitate un secolo dopo da Cosimo I, e forse per ciò una di esse porta il nome di Cava Medici.

All'Elba presso le miniere di ferro di Capo Calamita e presso quelle di Rio al Capo Ortano e alla Cala delle Cannelle ec. sono marmi somiglianti ai precedenti oltre che per l'aspetto, anche per la vicinanza delle masse ferree; e qui pure hannosi come minerali di contatto il Pirosseno, l'Ilvaite e il Granato: se non che fa mestieri avvertire senz'altro come il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, 1871) consideri diverso dal marmo di Capo Calamita quello di Valdana presso Longone e quello pure simile al pario delle cave delle Cannelle che secondo lui per l'origine e per la posizione corrisponderebbero ai marmi statuari delle Alpi Apuane. Ma oltre a ciò al colle di Palombaja e alla Punta o Posto dei Cavoli presso San Piero in Campo nella stessa isola d'Elba si hanno marmi consimili a questi or ora rammentati della costa orientale, ma dipendenti invece dai filoni granitici, la di cui comparsa segnò il tempo della conversione in marmo della calcaria originaria, che si mostra sempre più cristallina quanto più vicino si osserva al Granito, a contatto del quale è ridotta un vero e proprio calcifiro con cristalli di Granato giallo e di bianca Vollastonite inclusi nella massa fondamentale calcare lamelloso-saccaroide. È dunque evidente tanto qui che a Campiglia la cagione della metamorfosi.

(<sup>1</sup>) Fra le migliori di queste cave sono quelle dette di Giove, di San Silvestro, del Pario, del Grechetto e dei Medici.

E ora eccomi a dire dei marmi bianchi ceroidi che si trovano sulle stesse Alpi Apuane e sui Monti Pisani; marmi ceroidi che tali sono appunto forse perchè meno antichi, certo perchè meno metamorfosati dei saccaroidi. E ciò che dico per i bianchi valga anche per i coloriti, e valga per tutti ciò che dico per quelli dei Monti Pisani, ove se ne hanno in copia tanto sulla china meridionale che sulla settentrionale e ove non s'incontrano mai i marmi saccaroidi come quelli di Carrara. Le cave ne sono a settentrione nella valle di Santa Maria del Giudice, ove se ne trovano bellissime varietà descritte anche dal Meneghini (*Marm. S. M. Giud.* 1868); a mezzogiorno presso San Giuliano; nel mezzo sul Monte Penna. La grana è sempre ceroide, il colore per il solito bianco; ma non di rado se ne hanno dei maculati e venati più frequentemente di grigio, più raramente di giallo o di rosso. La frattura ne è quasi vetrina e lavorandoli si ottengono spigoli taglienti, onde sono buonissimi per cornici e altri usi architettonici e per ciò gli usarono anche i nostri padri, che qui in Pisa ne decorarono il Duomo e il campanile pendente. Ma fra tutte queste varietà merita particolare menzione la Lumachella di San Giuliano, la quale per la copia e natura dei fossili che include ci dà la chiave per giudicare della sua età e dei marmi bianchi che le si collegano, che tutti sembrano appartenere alle rocce triassiche.

Anche sulla Montagnola Senese a Luciarena e a Spannocchia trovansi marmi bianchi per la grana, per il colore e per l'età simili a quelli dei Monti Pisani (Santi, *Viag. Tosc.* 3.º 1806 e Begni; *Isp. geol. Mont. Sen.* 1848).

**Bardiglio.** — Insieme o in relazione con i marmi bianchi testè rammentati e particolarmente con i saccaroidi si trovano i Bardigli, dei quali si distinguono due sorta: i Bardigli uniti e i Bardigli fioriti; tutti grigi i primi: grigi venati di nero i secondi; ambedue le varietà pregevolissime e molto usate, quella per pavimenti, questa, detta anche marmo emitrene che significa mezzo tutto, per monumenti sepolcrali.

La grana d'entrambe è saccaroide se connesse coi marmi bianchi saccaroidi, ceroide se coi ceroidi; ma in quest'ultimo caso sono scarsi e accidentali. I veri Bardigli appartengono alla zona dei marmi saccaroidi e ricchissime cave se ne hanno nelle

Alpi Apuane <sup>(1)</sup> ed in particolare nella Versilia presso alle Mulina di Stazzema, ove i Bardigli fioriti si cominciarono a cavare secondo il Repetti fino dal 1569; nè meno belle qualità dell'una e dell'altra sorta se ne trovano nelle cave del Monte Calvi presso Campiglia, ove si ha pure un Bardiglio cuzeranitico.

Il colore scuro sembra dovuto, almeno in parte, a ossido di ferro, e n'ebbi la prova sciogliendo un pezzo di Bardiglio fiorito nell'acido idroclorico e trattando la soluzione con prussiato giallo; ma non tutta la materia colorante si sciolse, chè anzi rimase un residuo nero, che arroventato non bruciò o almeno non bruciò tutto. Quindi se non escludere le sostanze carboniose, posso però affermare che non sia tale tutta la materia colorante. E qui mi conviene avvertire che se dissi or ora, e forse a torto, essere il Bardiglio fiorito denominato marmo emitrene, esso è però di ben altra natura della roccia, cui dette un tal nome il Brougniart.

Il peso specif. del Bardiglio comune sarebbe secondo il Magenta (*Libr. cit.*) 2, 078; del cupo 2, 687; del fiorito 2, 670. Repetti trovò 2, 689 per il Bardiglio del Zampone.

**Marmi gialli.** — Nelle Alpi Apuane se ne trovano alcune belle varietà come il giallo del Pruno e del Timo su quel di Lunca; il giallo venato di Elce e del Piastrone su quel di Carrara; il giallo chiaro e cupo di Monte d'Arme; il giallo macchiato di Peschini e il noto giallo di Equi. Delle belle varietà se ne trovano pure nei Monti Pisani nella valle di Santa Maria del Giudice e in piccole saldezze anche presso San Giuliano; ma più famoso di ogni altro di simil colore è il così detto marmo giallo di Siena, le di cui cave scoperte nel 1720 da Bartolommeo Mazzuoli scultore

(1) Nota delle principali cave di Bardiglio nelle Alpi Apuane.

#### CARRARA

Artana, Boccanaglia, Calacata, Canalia, Canal-piccino, Gioja, La Paga, Miseglia, Pescina, Peschini, Piastrone, Zampone.

#### MASSA-DUCALE

Altagnana, Antona, Carchio, Casette, Ficale, Forno, Resceto, Saineto.

#### VERSILIA

Cappella, Collo di Cavallo, La Fontana, La Fontanaccia, Luchera, Messette e Montalto presso Retignano, Monte Costa, Muline di Stazzema, Pisciariotti ec.

#### GARFAGNANA E ALTRE PARTI DELL'ALPI APUANE

Caneggine, Costa del Silone, Monte Somora, Tambura, Vagli e Vergemoli.  
*D'Achiardi*

(v. *Santi, Repetti*, ec.) sono nella Montagnola Senese in più punti, essendo le migliori quelle di Monte Arienti, delle Cerbaje e di Meletro. La grana è ceroide, il colore unito come in quelli di Camperone e di Meletro o maculato e venato come in altre cave, essendo le macchie e le vene di varia tinta e avendosi il noto Broccatello di Siena quando le vene sieno porporine e gialli gli spazi inclusi.

Questi marmi gialli della Montagnola Senese sono essi pure meno antichi degli statuari, e così è anche dei gialli delle altre cave testè rammentate. Sono generalmente ritenuti per liassici, e quest'opinione è in alcuni casi convalidata dalla presenza di alcune Ammoniti e altri fossili.

**Marmi rossi e rosso-venati.** — Così come l'idrossido ferrico tinge in giallo i marmi testè menzionati, questi son coloriti invece dall'ossido ferrico; ma tanto gli uni che gli altri hanno a comune la grana ceroide e l'età, essendo, almeno per la massima parte, liassici. Se ne trovano in tutta la Catena Metallifera tanto dei rossi quanto dei rosso-venati con tutte le possibili gradazioni di tinte. Paonazzi e violetti ne sono su quel di Carrara nelle cave di Boccanaglia, del Finocchioso, del Pulcinacchio e di Sponda e ne sono anche al Laghetto e altrove. Dei rossi se ne trovano a Camajore, alla Fontana presso Stazzema, a Terra Rossa in Val di Magra, a Sorignano sopra Carrara, a Montieri e Gerfalco presso Massa-marittima, nei Monti Pisani a Bruceto e ai Sassi Grossi e presso Campiglia a Caldana, Fucinaja e Castagneto. Rossi venati di bianco se ne osservano alla Foce su quel di Carrara e ne furono citati dal Santi (*Viag. Tosc.*) alla Badia di San Galgano e a Montalceto nella provincia di Siena. Su quel di Carrara alla Gragnana e alla cava di Monte d'Arme, del Piastrone, di Val Bona e di Peschini si riuengono inoltre marmi rossi macchiati e venati; nè qui finisce la serie, che hannovi pure i rossi brecciati, come quelli del Ficale presso Massa-ducale e di Vecchiano nei Monti Pisani; i granitelli pure delle Alpi Apuane e degli stessi Monti Pisani e i persichini del Canal del Vestito sopra Massa-ducale, del Poggio-Biudi e di Caldana di Ravi (Grosseto); del quale ultimo luogo furono rammentati anche dal Santi nel suo terzo viaggio, dicendo egli che il Persichino che si trova ai piè del castello di Ravi è simile al marmo che i Romani chiamavano *Porta-Santa*.

**Marmi neri.** — Se ne hanno dei neri e dei grigio-cupi, dei venati e non venati, di quelli che hanno le vene gialle e di quelli che le hanno bianche e se ne hanno finalmente dei brecciati. Alle cave carraresi della Foce, della Paga, di Colonnata e di Bugliolo se ne cavano saldezze nere e nero-venate di giallo, e simili al Portoro sono quelle che si cavano alla Rocchetta. Dal Santi ne è menzionata una bella varietà nera di Chianciano, e bellissima varietà nera brecciata si cava a Pescaglia su quel di Lucca. Ma sopra tutti mi piace qui rammentare i bei marmi neri e neri venati di bianco e giallo e giallo-rossigno a similitudine del Portoro, che si trovano nei Monti Pisani nella valle di Santa Maria del Giudice e presso Asciano, e che sono conosciuti anche col nome di marmo nero della Duchessa o d'Agnano per trovarsene una bella varietà presso il così detto Bagno della Duchessa nella fattoria d'Agnano. Questi marmi neri per lo più sono triassici e come tale fu considerato dal Savi anche il marmo nero di Avane, di cui fece l'analisi Sebastiano De Luca (*Ricer. ch. calc. Avane*. N. Cimento t. X. p. 225, 1859), per la quale ottenne:

Acqua.	H <sup>2</sup> O . . . . .	1, 85
Calce	CaO . . . . .	27, 86
Magnesia	MgO . . . . .	9, 15
Anidride carbonica	CO <sup>2</sup> . . . . .	31, 78
Materie argillose	. . . . .	25, 95
Ossidi e solfuri di ferro	. . . . .	1, 94
Materie bituminose.	. . . . .	0, 62
		99, 15

Egli ne determinò anche il peso specifico, che a 19° trovò = 2, 777, e dette a questa roccia il nome di *Ridolfite*.

La calcaria nera o marmo nero del Bagno della Duchessa contiene invece il 95 <sup>0</sup>/<sub>100</sub> di carbonato di calce e per la calcinazione perde <sup>44</sup>/<sub>100</sub> del proprio peso.

**Brecce e Mischi.** — È conosciuta sotto ai nomi di Mischio e Breccia di Seravezza una roccia composta di frammenti marmorei bianchi o bianco-rossastri o bianco-grigi collegati da Talco e anche da altre sostanze minerali, fra cui la Magnetite e il Pirosseno o Anfibolo, essendo difficile distinguere se questo o quello.

Si fatta roccia sembra essere collegata alle vicine masse ferree, le di cui venarelle formerebbero appunto le rilegature dei frammenti marmorei.

Di questi marmi bellissimo esempj si hanno presso Stazzema e Seravezza nella Versilia, ove furono scoperti nel 1565 sopra il Ponte Stazzemese (Repetti, *Dis. geogr.* art. Stazzema), e ove sono le note cave della Fontana, di Cardoso, delle Mulina, del Rondone e del Piastrajo; ma non ne mancano su quel di Carrara e su quel di Massa-ducale, che anzi qui ne sono le cave di Casania, Canabertone, Forno, Resceta, Renara e Vestito, là quelle di Bocca-naglia, Colonnata, Miseglia, Peschini, Pescina e Piastrone; e anche in Lunigiana se ne trovano, come quelle di Vinca.

Breccie e Mischi sono anche altrove, ma non sempre della stessa sorta, che anzi nè è spesso diverso il cemento, quantunque per il solito ferruginoso. Sui Monti Pisani, a Campiglia e in altre parti della Catena Metallifera se ne trovano in più punti; ma qui non rammenterò che la bella breccia di Pescaglia presso Decimo (Lucca), già sopra menzionata e della quale una bellissima tavola ammirasi nel museo di Pisa.

**Cipollini.** — I Cipollini o Calcischisti collegansi fra noi ai marmi statuari e si trovano sulle Alpi Apuane e nell'isola d'Elba, mancando o almeno in generale non essendo indicati nelle altre propaggini della Catena Metallifera, nelle quali manchino pure i marmi statuari, come è il caso dei Monti Pisani. All'Elba se ne trovano esempj presso la Marina di Rio, a Monte d'Arco ec.; nelle Alpi Apuane a Strettoja e in tanti altri punti. I nostri Cipollini sono rocce metamorfiche al pari dei marmi statuari al di sopra dei quali riposano, mentre il Grezzone, che è una varietà di rozzo marmo, giace al di sotto.

**Oficalci.** — (v. *Serpentino*).

## II. Alabastrite, Stalattiti e Stalammiti.

**Alabastrite.** — In Toscana non si trova che in piccole masse nelle fessure delle rocce calcari e già ne parlai discorrendo della Calcite cristallizzata. La varietà più conosciuta è quella di Castelnuovo dell'Abbate (Siena) rammentata anche dal Santi (*Viag. Tosc.*) e dal Savi (*Rap. Esp. Tosc.* 1859).

**Stalammiti e Stalattiti.** — Anche di questi singolari ornamenti

delle caverne, denominati volgarmente *colaticci* o *scherzi di natura*, già fu detto in parte trattando della Calcite cristallizzata, essendochè presentino talora vere e proprie forme cristalline; ond'ora non resta che a rammentare le stalattiti e le stalammiti a superficie liscia, quali si veggono nella maggior parte delle caverne calcari, che tanto abbondano in Toscana; e per tutte queste grotte o caverne rammenterò quelle più note del Simi nelle Alpi Apuane, di Monsummano su quel di Pescia e della Tana a Termini in Val di Lima.

### Calcite criptocristallina.

Quelle stesse acque, che in certe condizioni lasciano un deposito spatico, fanero-cristallino di Calcite, in altre formano invece croste, strati, mantelli di calcaria criptocristallina; ma un intimo legame unisce l'una forma all'altra; onde se per l'apparente struttura cristallina Alabastriti, Stalattiti e Stalammiti vanno comprese insieme ai marmi sotto lo stesso titolo di Calcite fanerocristallina, per l'origine loro e per la giacitura andrebbero invece e meglio annoverate insieme ai Travertini e altre produzioni calcari di simil fatta.

#### I. Incrostazioni.

Molte acque calcarifere lasciano per dove passano e dove sgorgano una crosta lapidea, per il solito detta tartaro, che può osservarsi nella maggior parte delle nostre terme, per esempio in quelle di San Giuliano, di Vignone, di San Filippo, di Piti-gliano, di Colle di Val d'Elsa, di Monsummano, di Armajolo, di Rapolano, di Petriolo ec., molte delle quali terme per ciò appunto richiamarono l'attenzione dei nostri antichi naturalisti, fra gli altri del Baldassari, del Targioni e del Santi.

Di molte di queste acque calcarifere fu anche fatta l'analisi, come delle seguenti (1), che per ogni mille parti in peso di acqua contengono:

	Carbon. calc.
Acqua di Montalceto presso Chianciano ( <i>Anal. Targioni</i> )	1, 680
» santa	» 1, 479

(1) Nella relazione dei giurati per l'esposizione italiana del 1861 (Firenze 1864, vol. II.) sono riportate le analisi di molte acque; ma io ho scelto quelle sole che danno più carbonato di calce.



di San Filippo ec. tutto incrostando quanto incontrano, pietre, piante e animali (1).

## II. Concrezioni.

Qui sarebbero da annoverarsi le pisoliti di Oliveto nei Monti Pisani, di Campiglia e d'altronde, se non fosse stato riconosciuto le pisoliti essere di Arragonite.

## III. Pietre calcari ordinarie.

Le distinguerò a seconda della natura e dell'età loro.

**Travertini** — attuali e più o meno recenti —. In molti luoghi si producono Travertini anche attualmente, come è di quelli di San Filippo, di Colle di Val d'Elsa ec.; in altri se ne produssero in maggior copia per il passato che ora, com'è di quelli di Mousummano e di Monte Catini in Val di Nievole; in altri finalmente si produssero in addietro e ora non se ne formano più.

Oltrechè dei luoghi citati si hanno Travertini a Vignove, a Sarteano; a Cetona, nei dintorni di Massa-marittima, a Pitigliano, a Jano ec. ec.. Molti ne descrisse anche Giovanni Targioni nella relazione dei suoi viaggi per la Toscana; e molti ne menzionano il Santi, il Savi, il Giuli, il Meneghini e Ottaviano Targioni (*Prod. nat. Colle*, 1823), che descrive a lungo il Travertino di Colle, detto anche *Spugnone*.

**Brecce ossifere** — recenti —. In più luoghi; bellissime nei Monti Pisani dalle due rive del Serchio a Vecchiano, alle Molina e a Oliveto.

**Panchine e tufi calcari** — attuali, recenti e pliocenici —. Alla Fossa Calda presso Campiglia-marittima continuano a formarsi oggidì quella panchina e quei tufi calcari, che nei tempi

(1) Il Vegni dal secolo passato incominciò una nuova industria nel paese di San Filippo, servendosi de'le acque calcarifere del luogo per fare modelli di medaglie, monete ec. e il Santi (*Viag. Tosc.*) ci descrive il modo da lui praticato. Siccome quanto più l'acqua è divisa tanto il deposito è più fine, così egli usava far cadere l'acqua sopra di un piano, dal quale rimbalzando andava a percuotere in spruzzi su tante forme di solfo, che teneva volte all'ingiù in modo che potessero riceverla di rimbalzo.

pliocenici si formarono sulla costa marittima livornese a mezzogiorno della città e in altri punti del lido toscano, e più anticamente là ove sono ora le colline pisane, volterrane e senesi.

**Marne calcarifere** — mioceniche —. Se ne trovano presso Volterra, nei dintorni di Siena e altrove; e per il solito appartengono ai terreni miocenici.

**Calcarie lenticolari** — mioceniche —. A Parlascio e San Frediano presso Casciana e secondo il Pilla anche al fosso di Roteto su quel di Arezzo.

**Calcarie grossolane** — mioceniche —. A Rosignano, alle Parrane, ai Bagui di Casciana o di Acqui, a Volterra, alle Pomarance, a Monte Castelli, a Campalbiaccio ec. se ne trovano esempj; e in alcuni luoghi, come alle Parrane e altri punti della china orientale dei Monti Livornesi, se ne cavano in copia per usi architettonici, essendo pietra di facile lavorazione e resistente.

**Calcaria screziata o nummulitica** — eocenica —. In moltissimi luoghi si trova; per es. a Ripafratta e a Filettole nei Monti Pisani, a Loppora presso Barga, a Monte Fegatesi e altri punti dell'Appennino, che scende alle valli del Serchio e della Lima; a Ponte a Sieve, a Pieve San Stefano, a Selvena, a Mosciano ec. In quest'ultimo luogo include noccioli di Feldspato, Quarzo e Mica; e mi preme rammentare come primo il Savi riconoscesse in questa roccia un esempio incontrastabile di terreno eocenico. Raccontommi egli medesimo come passeggiando per Firenze presso a Santa Trinita vide due colonne di questa calcaria e domandato donde fossero e rispostogli *Granitello di Mosciano*, corse subito sul luogo e scoprì essere ivi il caso di terreno eocenico e non d' altri tempi, come fino ad allora si era generalmente creduto.

**Pietra o calcaria colombina** — eocenica inferiore —. Assai comune nei Monti Livornesi e nella Maremma presso Campiglia, Massa-marittima ec.

**Calcaria alberese** — eocenica inferiore e cretacea superiore —. È comune nell'Appennino, nei Monti Livornesi, nella Maremma, come p. es. a Lardarello, ov' è convertita in Gesso dai soffioni boraciferi, al Poggio dell'Allumiere presso Campiglia e in altri siti. A Gragnano su quel di Arezzo e a Rignano in Val di Sieve se ne cavano delle belle varietà litografiche. I ciottoli d'Arno usati nei lavori di commesso in pietre dure altro non sono che Alberese indurito e fluitato dal fiume.

**Pietra forte** — cretacea superiore —. Questa roccia arenaceo-calcare e piena di fogliuzze di Mica abbonda nei dintorni di Firenze, ove sono le note cave di San Francesco di Paola. Trovasi anche in vari punti dell'Appennino toscano.

**Pietra paesina** — cretacea —. Di questa roccia, detta anche *calcaria ruiniforme* per la sua apparenza di tavolette su cui sieno disegnati città e castelli diruti, fece l'analisi Bayen (*Exam. chim. d. dif. pièrres.* 1778) e diede minuta descrizione fra i forestieri anche Dolomieu (*Sur les. pier. fig. de Florence* 1793). Bayen trovò che le pietre paesine sono più argillose e ferruginose nelle porzioni che sono più scure e che rappresentano ruine. Questa sorta di pietra ebbe anche il nome latino di *marmor figuratum*.

**Calcarie con selce** — cretacee e giurassiche —. Una varietà grigio-cupa, generalmente intramezzata da straterelli di Piromaca e per ciò detta dal Savi *calcaria grigio cupa con selce*, trovasi nei Monti Pisani, nelle Alpi Apuane, sull'Appennino lungo la Lima, a Monte Fegatesi e altri siti di questa catena montuosa, a Monsummano ec. ec. Un'altra varietà di colore più chiaro e per ciò detta dal Savi *grigio-chiara con selce*, trovasi pure pressochè nei medesimi monti; e mentre quella sta al di sopra degli schisti a *Posidonomya Bronni*, questa riposa invece sulla calcaria rossa ammonitifera. Della seconda varietà di calcaria selciosa si fa calcina forte eccellente, e di quella che si cava dal Brougnier presso San Giuliano nei Monti Pisani ecco la composizione svelataci dalla seguente analisi fatta dal Bechi e a me comunicata dal proprietario delle cave.

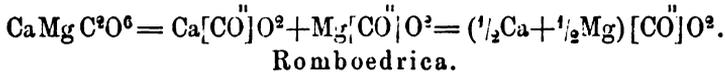
Carbonato di calce	$\text{Ca}[\overset{\text{II}}{\text{CO}}]\overset{\text{II}}{\text{O}}^2$ . . .	86, 5
» » magnesia	$\text{Mg}[\overset{\text{II}}{\text{CO}}]\overset{\text{II}}{\text{O}}^2$ . . .	2, 3
Allumina	$[\overset{\text{III}}{\text{Al}}^2, \overset{\text{III}}{\text{O}}^3$ . . .	2, 7
Silice	$\text{SiO}^2$ . . .	7, 6
Ossidi di ferro e altre sostanze	. . . . .	0, 9
		100, 0

Tutte le altre calcarie più antiche e inferiori alle testè rammentate sogliono essere marmoree, quindi ne fu parlato a loro tempo. Nè qui stimo dovermi trattenere ancora sopra altre va-

rietà, come la Pietra-porco di Liguria, Castellina ec., le Carniole dei Monti Pisani, Jano, Alpi Apuane e le Calcarie-cavernose degli stessi luoghi, che tanto interesse offrono al geologo, ma non del pari al mineralogista, se si eccettuino alcuni casi particolari, come è di quello di Sassa, ove si ha una diga di Calcaria-cavernosa, che racchiude nella sua massa cristalli di Blenda, Galena ec.; esempio sommamente istruttivo per addimostrare l'origine o almeno la forma eruttiva di questa sorta di calcaria, che da taluno si ritiene costantemente e per tutto ove la si trovi come segno di terreni triassici.

### Dolomite

*Magnesian-limestone*, Ingh. — *Bitterspath*, Germ. —  
*Dolomie*, Fr.



La Dolomite, quantunque meno frequente e meno copiosa della Calcite, pure la si rinviene in moltissimi luoghi e in modo diverso, apparendo ora come originaria nei filoni, ora come prodotto di metamorfismo nei marmi e altre rocce sedimentarie cristalline. E discorrendo io di quei soli luoghi, dei quali vidi esempi incontrastabili, avverto anche per questa specie, che la si può al certo trovare in molti altri, come è facile argomentare dalla natura dei nostri terreni.

#### I. Nei filoni quarzoso-metalliferi.

Al Bottino presso Seravezza nelle Alpi Apuane la si rinviene in piccoli cristallini romboedrici (110), di cui ho misurato l'angolo culminante, che trovai di 106°, 16', e i quali sono spesso fra di loro associati. Le facce ne sono lisce o appena segnate da esilissime linee parallele ai piani di sfaldatura; le quali dividono il cristallo in due o tre porzioni variamente colorate; l'una parte è anzi spesso senza colore, mentre l'altra è giallognola. Lucidità madreperlacea. Trasparenza variabile. Durezza 3, 5. Pes. specif. 2, 86. Con gli acidi si ha un'effervescenza debole, lenta e breve.

L'accompagnano Calcite, Siderose, Quarzo, Galena, Blenda, Calcopirite, Meneghinite, Pirite e altre specie di questa celebre miniera (v. *Galena*); e con questi medesimi minerali la si rinviene anche sulla china opposta dello stesso monte all'Argentiera.

## II. Nei filoni quarzoso-dolomitici.

Nei filoni precedentemente menzionati la Dolomite è scarsa e accidentale, in questi abbondante ed essenziale. Un primo esempio se ne incontra a Castel del Piano, ove si hanno delle venelle di Quarzo e Dolomite romboedrica (100) entro a una calcaria compatta; e altro esempio se ne vede a Calafuria presso Livorno, ove si hanno dei filoncelli attraverso il macigno, che sono costituiti di Quarzo, Baritina e Dolomite in cristalletti romboedrici molto ottusi e colorati ora di giallo, ora di rossigno. Ma questi ultimi filoncelli non si possono dire veri e propri filoni quarzoso-dolomitici, prima perchè il Quarzo vi scarseggia o vi manca, poi perchè sono contraddistinti più dalla Baritina, che dalla Dolomite.

Tali sono invece quelli che s'incontrano a Miemo e a Jano presso Volterra traverso alle rocce ofiolitiche e che sono formati da Quarzo e da quella varietà di Dolomite, che scoperta a Miemo dal Thomson nel 1791, ebbe dal Klaproth, che la descrisse, il nome di Miemite. Questa varietà di Dolomite, che menzionarono anche il Nesti (*Not. int. Prenite*, 1817), il Brocchi (*Cat. rag. roc. ital.* 1817) e il Savi, si presenta o cristallizzata o soltanto in masse lamellose e lamellari. Nel primo caso mostra le forme 100,  $11\bar{1}$ , 110, 111 (P,  $e^1$ ,  $b^1$ ,  $a^1$  Dufrenoy), per il solito presentandosi soltanto o l'una o l'altra delle prime tre, cui più di rado e segnatamente alla prima e alle terza si unisce la base; avendosi poi sempre combinazioni molto semplici anche quando più romboedri si uniscano fra di loro. Le facce romboedriche e in specie quelle del romboedro 110 sono curve, quasi formate da tanti gradini decrescenti, onde si hanno cristalli lenticolari, che talvolta si aggruppano fra di loro in foggia di creste. Colore verdolino-giallognolo come di limonata ghiacciata; più di rado verde-asparago. Lucentezza madreperlacea. Translucidità più o meno evidente. Durez. 4. Pes. specif. 2, 79—2, 90.

Secondo un'analisi di Rammelsberg, citata anche dal Dana

(A. *Syst. of. Min.* p. 683, 1868) la Miemite sarebbe costituita da

Carbonato di calce	$\text{Ca}[\overset{\text{O}}{\text{CO}}]\overset{\text{O}}{\text{O}}^2$	. .	57, 91
» » magnesia	$\text{Mg}[\overset{\text{O}}{\text{CO}}]\overset{\text{O}}{\text{O}}^2$	. .	38, 97
» » ferro	$\text{Fe}[\overset{\text{O}}{\text{CO}}]\overset{\text{O}}{\text{O}}^2$	. .	1, 74
» » manganese	$\text{Mn}[\overset{\text{O}}{\text{CO}}]\overset{\text{O}}{\text{O}}^2$	. .	0, 57
			99, 19

quindi è più ricca in carbonato calcico della Dolomite tipica.

Per la giacitura già dissi che forma vene nelle rocce ofiolitiche; debbo ora aggiungere che le rocce incassanti non sempre hanno natura di Serpentino, ma sono pur sempre di quelle che da noi sogliono essere collegate alle rocce ofiolitiche, di cui spesso sono anzi un prodotto di alterazione.

Per il solito l'accompagnano Cromocra e Quarzo, ma talvolta la fessura della roccia incassante è ripiena o intonacata di sola Miemite. Quando esiste il Quarzo ora è in cristalli più o meno limpidi, ora in forma di Calcedonio, e nei nostri esemplari si presenta sempre sovrapposto alla Miemite, la quale aderisce alle pareti dello spacco, offrendoci così un esempio di filoncelli listati.

Anche a Sassa, pure nelle maremme pisane, trovansi analoga varietà di Dolomite in vene attraverso rocce calcari e serpentinosi, e stando agli esemplari che io ne ho veduti, parrebbe essere in correlazione con una diga di calcaria cavernosa includente cristalli di Blenda e Galena insieme a elementi serpentinosi.

Il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) cita anche la Miemite di San Vivaldo presso a Jano.

In tutti questi luoghi la vicinanza delle rocce ofiolitiche e loro affini, per il solito alterate da antichi soffioni siliciferi, ci richiamano alla mente l'idea che nel processo stesso della silicizzazione di quelle rocce, che ora sono ridotte opaline, la MgO e la CaO che perdevano possano avere contribuito alla produzione di questi filoni dolomitici.

Finalmente non so bene se qui debbano essere annoverati alcuni e bellissimo gruppi di cristalli (100) di vera e propria Dolomite delle Lame presso la Desiata in Val di Serra (Alpi Apuane) recatami da Carlo de Stefani e da lui trovati insieme a Quarzo in filoncelli entro un'antica calcaria.

### III. Nelle masse ferro-pirosseniche.

Ne ho veduto dei piccoli cristalletti romboedrici entro le geodi dei Pirosseni verdi dell'Elba.

### IV. Nelle calcarie metamorfiche.

Primi fra esse sono i marmi e fra i marmi nostrani alcuni sono più o meno dolomitici, hanno grana fine e friabile, nè resistono all'intemperie, onde hanno minor pregio degli altri. E dolomitica è pure un'altra qualità di roccia calcare, che per la sua struttura ebbe nome di cavernosa e la quale viene dal Cocchi sempre e ovunque la si trovi fra noi considerata come triassica, mentre Savi, Meneghini e altri con essi la riguardano come una forma speciale di rocce per età fra loro diverse, come effetto su di esse di una azione esercitata prevalentemente dal basso all'alto. E magnesiaci finalmente sono anche i Calcicisti, che si collegano ai marmi, e ai quali si dà più particolarmente il nome di Cipollini; tre qualità di rocce, marmi, calcicisti e calcarie cavernose, che si trovano tutte o parte sulle Alpi Apuane, all'Elba e nelle altre anella della Catena Metallifera.

Nel Cipollino la Dolomite si rinviene talvolta anche in cristalli, come ce ne porgono esempio i pezzi avuti dal De-Stefani di quello che sta sopra i marmi della fonte del Guercino presso Solajo; e qui pure la Dolomite è un effetto del metamorfismo. In questi Cipollini talvolta si rinviene anche della Panabase; e Panabase ho pure osservato in forma di noccioli entro una roccia dolomitica, bianca, apparentemente marmorea del Forno sopra Massa-ducale; la qual roccia fu analizzata da Francesco Stagi, che in due saggi fattine la trovò composta di

		I	II
Calce	CaO . .	31,9 . .	31,5
Magnesia	MgO . .	20,0 . .	20,2
Anidride carbonica	CO <sup>2</sup> . .	47,1 . .	47,0
		<hr/>	<hr/>
		99,0	98,7

donde la formula della Dolomite tipica ( $\frac{1}{2}\text{Ca} + \frac{1}{2}\text{Mg}$ ) [CO]<sup>2</sup>O<sup>2</sup> data

delle proporzioni centesimali  $\text{CaO}=30, 43$ ;  $\text{MgO}=21, 74$ ;  $\text{CO}^2=47, 83$ . Alcune calcarie dolomitiche alpine hanno la stessa composizione, per esempio quella di Binnen; ma non avendo io stesso raccolti i pezzi di questa nostra Dolomite marmorea non posso assicurare che anche in questo caso si tratti di roccia metamorfica molto estesa o d'altra natura.

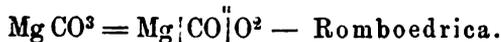
Finalmente oltre che nei modi sopraindicati la Dolomite si trova cristallizzata entro le geodi del marmo statuario delle Alpi Apuane e segnatamente di Carrara. Di qui almeno provengono gli esemplari da me esaminati, nei quali la si presenta in cristalletti romboedrici (100), talvolta foggiate a lingua per la curvatura delle facce; ora scoloriti e quasi trasparenti, ora bianchi e solamente tralucidi; ma tanto nell'un caso che nell'altro lucenti come madreperla. Gli accompagnano Calcite, Quarzo, Gesso, Albite e Solfo.

Oltrechè dei luoghi summenzionati, dei quali mi è noto il modo di giacitura, io ho veduto esempi di Dolomite anche di altri; e in forma granellosa è poi citata dal Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855) di Lavacchio presso Farnocchia nella Versilia.

Qui converrebbe pure discorrere delle sorgenti carbonate-calcari-magnesiache; ma siccome del carbonato calcareo dissi trattando della Calcite, così dirò del carbonato magnesiaco parlando della Magnesite.

### Magnesite

*Carbonate of magnesia*, Ingh. — *Talkspath*, Germ. —  
*Giobertite*, Fr.



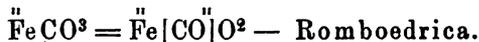
È riferita a questa specie una roccia di San Dalmazio (Pisa) compatta, bianco-candida o appena verdolina, che ha una frattura concoide e una durezza (in molti esemplari almeno) assai maggiore del termine assegnato alla Magnesite, lo che forse è da attribuirsi alla silice, che suole inquinarla. Peso specifico 3,01 nella massa compatta. — Questa roccia magnesiaca forma de' filoni traverso le rocce serpentinosi

In appendice a questa specie mi piace rammentare alcune sorgenti di acque carbonatate, le quali insieme al carbonato calcico contengono pure il carbonato magnesiacco, togliendo al solito le seguenti notizie dalla relazione fatta dal Targioni sulle acque minerali e termali per la esposizione italiana del 1861.

	Carbonato di magnesia in 1000 parti di acqua
Acqua delle Dozze presso Chianciano (Siena) ( <i>Anal. Targioni</i> )	0, 188
» santa » » » ( <i>Anal. Targ. e Fabbri</i> )	0, 163
» del Bagno » » » »	0, 262
» Casuccini » » » »	0, 162
» della Strada » » » »	0, 145
» di Ciuciano » » » ( <i>Anal. Targioni</i> )	0, 188
» d'Occhibolleri presso Livorno. . ( <i>Anal. Orosi</i> ). .	0, 204
	Bicarbonato di magnesia in 1000 parti di acqua
Acqua di Lujano presso Certaldo in Val d'Elsa ( <i>Anal. Taddei</i> )	5, 177
» » » » ( <i>Anal. Casanti</i> )	5, 010
» Caselli di Torbiano presso Pistoja. ( <i>Anal. Cozzi</i> )	1, 872
Ec. ec.	

### Siderose

*Siderite*, Dana. — *Spathic-iron*, Ingh. — *Eisenspath*, Germ. —  
*Fer-carbonaté*, Fr.



Da noi la Siderose per il solito è in filoni, ma la si trova anche in strati; e nel primo modo fa parte tanto dei filoni a solfuri che di quelli a ossidi metallici o d'altra natura, sempre peraltro a matrice quarzosa.

#### I. In filoni.

Tra le belle cristallizzazioni della miniera del Bottino presso Seravezza nelle Alpi Apuane se ne incontrano alcune che a primo aspetto si giudicano o di Siderose o di Mesitina. Sono cristalli romboedrici costituiti ora dalle facce 110, ora dalle 100, più frequenti quelle di queste e curve, onde essi appariscono lenti-

colari. Tanto nell'un caso che nell'altro hanno vario colore, chè talvolta son giallo-chiari o giallo-grigiognoli come quelli della Mesitina di Traversella, tal'altra giallo-cupi e anche rosso-bruni con superficie spesso iridescente. La polvere però ne è sempre bianca. La sfaldatura è facilissima per i cristalli d'ambidue le varietà, e i romboedri che se ne ottengono danno al goniometro a riflessione per gli spigoli culminanti dei valori di poco superiori a  $107^\circ$  ( $107^\circ,8' - 107^\circ,20'$ ) per la varietà più chiara, di circa  $107^\circ$  per la più scura. La lucentezza è vetroso-madreperlacea in entrambe. La durezza di poco superiore a 4 nella varietà giallo-chiara; appena inferiore nella scura. Il peso specifico tanto per l'una che per l'altra oscilla fra 3,74 e 3,75 e solo in alcune prove e in cristalli impuri ottenni per la varietà giallo-chiara un peso minore (3,65), ma pur sempre maggiore di quello della Mesitina (3,3).

Da tutto ciò si ha dunque argomento a credere che tanto nell'un caso che nell'altro trattisi sempre di Siderose, la differenza nella durezza e più che altro nei valori angolari facendo però sospettare che la varietà giallo-chiara debba essere meno ricca di ferro e contenere un poco di magnesia. L'analisi seguente, fatta da Francesco Stagi di alcuni cristalli di quest'ultima varietà, conferma infatti il sospetto:

Magnesia	MgO . . . . .	6,7
Ossido ferroso	FeO . . . . .	50,4
Anidride carbonica	CO <sup>2</sup> . . . . .	38,1
Un idrato ferrico?	. . . . .	4,5
		99,7

Si ha dunque il caso di una Siderose magnesifera analoga a quella di Mitterberg (Tirolo) analizzata da Khuen; ben inteso se non si tenga conto di quell'incerto idrato ferrico, che non saprei come considerare; e così facendo se ne cava la formula  $MgFe^4C^5O^{15} = MgCO^2O^2 + 4Fe[CO]O^2 = (\frac{1}{3}Mg + \frac{1}{3}Fe)[CO]O^2$ , cui corrispondono le proporzioni centesimali MgO = 7,30; FeO = 52,55; CO<sup>2</sup> = 40,15; le quali, considerato a parte l'idrato ferrico, tornano perfettamente con quelle dell'analisi. Della varietà scura non fu fatto alcun saggio quantitativo; ma le reazioni chi-

miche confermano trattarsi di vera e propria Siderose. L'accompagnano nel filone a matrice quarzosa Calcite, Dolomite, Albite, Galena, Blenda, Calcopirite, Jamesonite, Meneghinite ec. ec. (v. *Galena*).

Anche in altri siti sulle stesse Alpi Apuane la Siderose si ritrova in analoga giacitura, come per esempio nelle abbandonate gallerie di Santa Barbera e altre dell'Argentiera sulla china opposta a quella del Bottino.

A Levigliani, più a monte della summenzionata miniera, la Siderose si presenta tanto nelle vene quarzoso-albitiche, che nelle quarzoso-cinabrifere in piccoli cristalletti romboedrici (100 o 110), spesso lenticolari per la curvatura delle facce, rosso-scuri con riflessi dorati e lucenti come madreperla sui piani di sfaldatura.

E in cristalletti pure rosso-bruni o giallo-scuri la si rinviene anche nella valle del Frigido sul monte della Brugniana, e io ne ho veduti alcuni formati o dal solo romboedro 100 o da esso e dalla base insieme. Translucidià evidente. Lucentezza vetroso-madreperlacea sulle facce di sfaldatura. Durezza 4.

L'analisi non ha dato fra gli ossidi metallici che  $\text{FeO}$  con tracce di  $[\text{Fe}^{\text{VI}}]\text{O}^2$ .

L'accompagnano Pirite e Quarzo giallognolo e talvolta anche Zoisite, con le quali specie costituisce dei filoncelli quarzoso-spatici attraverso le rocce cristalline paleozoiche delle Alpi Apuane, nelle quali è presumibile che in simile guisa si trovi anche altronde.

Altro modo di giacitura diverso per le associazioni si ha nei filoni contenenti ossidi metallici, come per esempio in quelli di Spedalaccio sull'Alpe di Camporaghena, nei quali l'accompagnano Ematite e Ripidolite.

Tale è la giacitura della Siderose nelle Alpi Apuane. Essa si trova anche altrove nella Catena Metallifera, e l'esempio del Monte delle Fate presso San Giuliano nei Monti Pisani, ove la si rinviene con Malachita e Cinabro nelle fessure della calcaria marmorea o salina, è uno fra i tanti che si potrebbero citare. E altro importantissimo s'incontra nei filoni quarzosi dell'isola del Giglio, nei quali di tanto in tanto sulle guglie cristalline del Quarzo si osservano dei gruppetti di romboedri ottusi (110) fra loro intralciati di una sostanza giallastra somigliante ad alcune

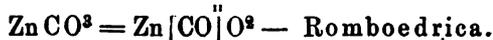
varietà di Dolomite e di Mesitina. Questi cristalletti romboedrici a lucentezza vetroso-madreperlacea sulle facce di sfaldatura, che fanno un angolo non superiore a  $107^\circ$ , nè minore di  $106^\circ$ , producono una vivissima e prolungata effervescenza nell'acido idroclorico e col prussiato giallo danno la reazione del ferro, onde parrebbe si avesse a che fare con uno di quei tanti termini intermedj ai carbonati più comuni e più specialmente con quello, che porta il nome di Ancherite (*Ankerite*) e che è un carbonato di ossido di ferro, calce e magnesia.

## II. In strati.

Il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, 1871) dice che verso la Punta del Brigantino nell'isola d'Elba è un banco di Siderite in contatto con il calcare saccaroide e vicino a filoni di Ematite e Ferromagnetico. Da ciò parmi si possa indurre sia essa effetto del metamorfismo esercitato dalle masse ferree sulle rocce calcari, ora ridotte marmoree. Egli cita inoltre anche la Siderose di Rio nell'isola stessa, e come prodotto di metamorfismo conviene rammentare per ultimo quella che talvolta si osserva, e più spesso ci si svela soltanto per il colore, nei marmi, sia nella massa loro, sia nelle fessure o peli che gli intramezzano.

### Smitsonite

*Smithsonite*, Dana e Ingh. — *Zinkspath*, Germ. —  
*Zinc-carbonaté*, Fr.



In alcune antiche cave delle vicinanze di Campiglia-maritima, segnatamente in quella del Temperino, sulle volte e sulle pareti si trovano delle croste originatesi per la decomposizione di preesistenti minerali, dopochè furono abbandonati i lavori di quelle miniere. Tra le varie sostanze così prodottesi è pure la Smitsonite, la quale si presenta ora in croste, ora in veri e propri cristalli, tozzi e rotondi, di cui mal si possono determinare le forme per la curvatura e imperfezione delle facce. Questi cristalli, così formati come è il caso comune di questa specie, sono tralucidi, e a similitudine di quelli della Cerussa luccicano di uno

splendore vivissimo, che ha un po' dell'adamantino e un po' del madreperlaceo, tale quale si osserva nei cristalli da me osservati di Bleiberg. Il colore è bianco traente al grigio è al giallognolo, ma non di rado è invece decisamente giallo-bruno; essendo queste tinte più fosche dovute a Limonite, che copiosamente sì, ma insieme anche disugualmente, compenetra i cristalli, che talvolta appajono giallo-scuri in una parte, quasi scoloriti nell'altra e conseguentemente in vario grado traslucidi, nello stesso modo e per la stessa ragione che tali precisamente appariscono in alcuni bellissimi saggi che il museo di Pisa possiede degli Urali. La polvere è bianca, se la Smitsonite sia pura. La durezza non si esperimenta tanto facilmente per motivo della grande fragilità de' cristalli e impurità loro, onde si hanno anche differenze notevoli nelle prove. Così mentre ho riscontrato essere di 5 nelle porzioni non inquinate dall'ocra di ferro, là ove questa costituisce quasi tutto il cristallo ho trovato essere assai minore. Il peso specifico è difficile a determinarsi per l'impurità incluse nei cristalli; ma se perciò si hanno del pari risultati differenti a seconda dei vari saggi, son peraltro sempre tali da escludere il caso che si possa trattare di Cerussa.

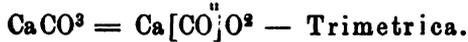
Col carbonato di soda sul carbone e con la fiamma del cann. ferrum. si produce un' aureola gialla intorno al frammento arroventato. Nell'acido idroclorico si scioglie completamente, se pura.

Oltre a ciò la Smitsonite trovasi in vere croste, formate da sfoglie sovrapposte l'una all'altra, ondulate e aventi un colore biancastro o ceruleo, se colorate dal rame; le quali sfoglie però, se tutte fanno effervescenza con gli acidi, se si calcinano senza fondersi al cann. ferrum., non tutte sono ugualmente costituite. Di fatti in molti almeuo de' nostri esemplari a struttura testacea le più interne, ordinariamente cerulee, sogliono essere di Smitsonite, mentre le più esterne sono di Idrozincite, di cui presentano i colori in foggia di Agata, la poca durezza e gli altri caratteri tutti, avendosi poi i termini intermedj fra una specie e l'altra nelle sfoglie mediane, alcune delle quali mentre conservano tuttora le proprietà fisiche del carbonato anidro sono poi in parte di già convertite in carbonato idrato; onde apparisce chiaro il processo d'idratazione, che convertì l'una sostanza nell'altra. — Oltre a questo minerale di zinco, che è pure un carbonato, la Smitsonite si trova comunemente associata ad altri minerali dello

stesso metallo, quali sono la Calamina, la Mancinite, la Buratite e la Blenda, dalla cui alterazione probabilmente proviene; e oltre ad esse specie altre ancora le si uniscono come la Limonite, la Calcite ec. Già dissi che si trova nelle antiche miniere campigliesi; aggiungerò ora essere ivi collegata ai filoni pirosseno-metalliferi e alle masse marmoree che ne dipendono. Sul marmo o nel marmo la si trova anzi comunemente, come ne fanno fede quasi tutti i nostri esemplari, e la presenza del solfuro di zinco entro i filoni e del carbonato di calce e magnesia nelle calcarie da essi attraversate ci fanno risalire con la mente alle reciproche azioni di quelle varie sostanze, mercè delle quali e del concorso pure dell'aria e dell'umidità ebbero origine questo e gli altri carbonati di zinco, che si trovano insieme associati.

### Arragonite

*Aragonite*, Dana. — *Aragon-spar*, Ingh. — *Aragonit*, Germ. —  
*Carbonate de chaux prismatique*, Fr.



Anche dell'Arragonite vario è il modo e vario è l'aspetto con cui si presenta in Toscana; ma sia che la si trovi nelle rocce serpentinosi, nei basalti, sulle fioriture di ferro e nei pirosseni; sia che ornì le pareti e le volte di alcune caverne; sia che formi pisoliti o alabastriti, ella è pur sempre accidentale là ove si trova, nè mai può considerarsi come propria delle rocce che ce la presentano, sempre aparendoci anzi come effetto di azioni posteriori e come prodotta da acque calcarifere. Per lo che la distinzione che anche in questo caso andrò facendo a seconda della roccia che la contiene è puramente artificiale e di minor valore della maggior parte delle divisioni precedenti.

#### I. Nelle rocce serpentinosi.

Il più bell'esempio di Arragonite entro le Serpentine s'incontra a Monte Castelli su quel di Pisa, di dove ho esaminato molti e spesso grandi cristalli, che mostrano le forme 112, 110, 101, 201, 100 <sup>(1)</sup> combinate nei seguenti modi (112, 110, 100);

<sup>(1)</sup> b<sup>1</sup>, m, e<sup>1</sup>, e<sup>1/2</sup>, g<sup>1</sup>. Dufrenoy. *Tr. de Miner.* 1856.

(110, 101, 100); (112, 110, 101, 100); (112, 110, 101, 201, 100), tanto più frequenti quanto più semplici. Oltre a queste vi si scorrono anche altre minutissime faccette indeterminabili e altre assai estese, ma imperfette, quali si veggono su di un grosso cristallo alto 12 centim. e largo 6 e che nell'insieme rammenta le figure 231 e 232, che di questa specie dà il Dufrenoy alla tavola 38 del suo atlante (1856).

I cristalli di Monte Castelli sono sempre geminati parallelamente a una faccia 110 con minore o maggiore compenetrazione, onde se ne hanno più o meno profondi angoli rientranti, che pur talvolta mancano. In alcuni di essi, che presentano la più semplice combinazione (110, 101, 100) ho riscontrato precisamente il caso espresso da Dana (*A. syst. of. Miner.* 1868) nella fig. 584; in altri (112, 110, 101, 102, 100) quello della fig. 588 E, e vi ho potuto misurare gli angoli prismatici, che ho trovato essere due di 116°, 10', quattro di circa 169° e due di circa 128°; e dico circa perchè, meno che per le facce 110 che sono lucenti, per le altre le misure riescono difficili. Finalmente in altri cristalli si danno i casi effigiati dal Dana nelle fig. 588 B, C, D.

In generale le facce 110, 100 sono quasi ugualmente sviluppate risultandone cristalli allungati parallelamente all'asse z; ma talvolta le 100 si estendono molto più delle 110 e allora si hanno dei cristalli tabulari. Le strie, che si osservano su queste e sulle altre facce non solo, ma pur anco nelle fratture, sono del pari un manifesto segno della complicata struttura di questi cristalli. I quali ora sono trasparenti, ora no; essendo scoloriti nel primo caso, bianchi o giallognoli nel secondo. Lucentezza vetrosa. Frattura concoidale. Dur. 3, 5. Pes. specif. 2, 92. Con l'acido idroclorico si ha una vivissima effervescenza.

L'Arragonite di Monte Castelli fa parte di una di quelle tante forme di roccia serpentinoso, che qui da noi si distinguono con il nome di serpentine di seconda eruzione; ed è poi notevolissima l'associazione con la Calcite, i di cui cristalli (110) sogliono ricoprire la parete di una fessura e sottostare quindi a quelli maggiori del carbonato trimetrico.

A Miemo l'Arragonite presentasi in piccoli cristallini (110, 100, *mnp*, *mop*) allungati a seconda dell'asse z, trasparenti, scoloriti e splendentissimi. Provengono dalla miniera al Bagno, nè posso asserire se siano stati ritrovati dentro alle serpentine.

Alla Castellina (Pisa) l'Arragonite bigia e lucente trovasi in vene a fibre parallele nelle rocce serpentinosi; nelle quali credo si trovi anche a Jano (Firenze), di dove ne ho veduto un qualche esemplare con struttura fibroso-radiata e di fondo bianco traversato da zone scure. E fibrosa trovasi anche all'Impruneta presso Firenze; ed è finalmente citata da Dana (*A. Syst. of. Min.* 1868) di Monte Vaso e dal Pilla (*Rich. min. Tosc.* 1845) dei monti di Caporciano e del Gabbro, nei quali luoghi abbondano le rocce serpentinosi, ond'è supponibile che qui sia stata rinvenuta dentro di esse, nelle quali anche altrove o sarà stata trovata o sarà facile trovarla.

## II. Nelle masse ferree e ilvattico-piroseniche.

Il Pilla nei suoi scritti sulle miniere di Campiglia (*Osserv. min. s. cav. Camp.* 1845 e *Sur les. fil. pirox. Camp.* 1845) fece menzione dell'Arragonite fibroso-radiata azzurra, tinta dal carbonato di rame, da lui trovata nelle antiche cave de' filoni pirosenici metalliferi di Campiglia-marittima, ove si trovano tante altre specie minerali di origine recente.

In mezzo alle stesse rocce la si trova anche all'Elba e io ne ho veduto esempj a struttura del pari fibroso-raggiata, ma di un colore bianchissimo; e Rath (*D. Insel. Elba*, 1870) ci dice che a Capo Calamita si presenta in forme che rammentano i noti cappelli di ferro; e come tale credo la si trovi anche nelle Alpi Apuane in alcune caverne e abbandonate gallerie di antiche miniere di ferro.

## III. Nei basalti e nelle trachiti

Nelle nostre collezioni sono alcuni esemplari di basalte nelle di cui cavità amigdalari scorgesi l'Arragonite fibroso-raggiante. Sui pezzi sta scritto essere di Sorano (Grosseto); ma a Sorano non so che siano mai stati trovati in posto basalti, i quali si rinvencono non lungi presso Radicofani. Può darsi però che siano pezzi di basalte inclusi nei tufi.

A Monte-Catini in Val di Cecina l'Arragonite fibrosa, sericea, giallognola trovasi invece nella Trachite-micacea, nella quale forma piccole vene.

## IV. Altre giaciture e altre apparenze.

**Alabastrite.** — Due sono principalmente in Toscana i luoghi ove si ritrova l'Alabastrite; a Castelnuovo dell'Abbate su quel di Siena e a Gerfalco nella provincia di Grosseto. A Castelnuovo ha un colore rossigno o giallastro e là credo sia il caso di vera Alabastrite spatica, onde ne parlai trattando della Calcite; a Gerfalco ha invece un colore ceruleo o come disse il Santi (*Viag. Tosc.* 3.º 1806) d'acqua marina e qui è proprio vera Arragonite. La quale presentasi in masse a struttura fibroso-raggiata, e le sfumature bianco-verde-cerulee concentriche e normali alla direzione delle fibre danno vaghezza agli esemplari che se ne pulimentano, onde la pietra può servire per usi ornamentali. La durezza è di poco inferiore a 4; il peso specifico secondo il De Luca 2, 884 nelle parti interne degli sferoidi; 2, 753 nelle esterne.

Al De Luca (*N.º Cimento. T. VII, giugno 1856*) devesi anche l'analisi di questa pietra, che egli trovò costituita da

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	1, 36
Calce	CaO . . . . .	50, 08
Stronziana	SrO . . . . .	4, 69
Acido carbonico	CO <sup>2</sup> . . . . .	41, 43
Ossido di rame	CuO . . . . .	0, 95
Sesquiossido di ferro	[Fe <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	0, 82
Fluorio	Fl . . . . .	tr.
		99, 33

Dall'analisi si capisce trattarsi di carbonato di calce, e il nome di Mossottite dato a questa roccia dal De-Luca non è certo giustificato dalle minime dosi di rame o d'altre sostanze, le quali se possano contribuire a rendere variamente colorita questa vaghissima pietra, non alterano per nulla il tipo di struttura fisica e chimica della specie, che rimane sempre Arragonite.

« Trovasi (son parole del Meneghini citate dal De Luca) in connessione con una grande diga di calcare cavernoso (*Raukalk*) insieme a grossi cristalli di Spato-fluore evidentemente in con-

nessione esso pure col medesimo calcare cavernoso. Belli saggi poi di quest'Arragonite furono scavati dalle pareti di una caverna di difficile accesso e scavata nei calcari liassici, dei quali quel monte è in massima parte costituito; ma dipendente essa pure dai medesimi fenomeni idroplutonici, che originarono il calcare cavernoso ».

**Pisoliti, stalattiti e altre forme** — È noto come lo Zirkel (*Lehrb. d. Petrogr.* 1866) giudichi le pisoliti fatte di Arragonite, e ben s'intende perchè sieno tali, ripensando all'origine loro mercè di acque calcarifere in gran movimento, sovente quasi spolverizzate in spruzzi, onde rapidissima ne dovette essere la evaporazione, quale è necessaria perchè si formi il carbonato di calce trimetrico anzichè il romboedrico, che si forma invece ove l'acqua sia più tranquilla e l'evaporazione meno rapida. Perciò s'intende pure come le pisoliti sieno spesso involtate da una massa spatrica di Calcite, che si produsse dalle stesse acque là sul loro fondo, ove andavano a deporsi le pisoliti belle e formate. Pertanto annovero qui le pisoliti che s'incontrano in Toscana a Oliveto nei Monti Pisani, a Campiglia, alla Buca delle Fate nelle Alpi Apuane ec.

Le pisoliti di Oliveto sogliono essere assai grandi (1-2 centim. di diam.); spesso quasi esattamente sferiche, hanno un colore giallo-chiaro; una struttura fibroso-raggiata a strati concentrici, l'esteriore dei quali è molto più grosso degli altri, che tutti sono uno dall'altro separati mercè di una pellicola bianca, opaca e somigliante a un guscio d'ovo. Queste pisoliti stanno incluse in una roccia calcare-spatrica recente, che riempie gli spacchi di una calcaria più antica. E dentro a una roccia pure calcare, ma non del pari recente, si rinvencono le pisoliti di Campiglia, che sono sferiche come quelle di Oliveto e hanno un colore grigio-scuro e grigio-biancastro zonato.

E poichè siamo a parlare di pisoliti piacemi rammentare anche quelle che si formano al di sotto delle caldaje di evaporazione delle acque boracifere; singolarissime pisoliti, che io ho veduto di Monte Rotondo, ma che probabilmente si produrranno anche altrove, se le condizioni siano identiche. Quelle da me vedute parte sono sferiche, parte angolose, ma risultano tutte di strati concentrici alternativamente bianco-grigiastri e neri. Ignoro le precise condizioni nelle quali furono raccolte; ma è verosimile

che siensi formate per un deposito di acque calcarifere là penetrate, e che il vapore, che là passa per riscaldare le caldaje, sommovendo continuamente i nuclei delle pisoliti e le pisoliti stesse, ne abbia determinata la forma più o meno sferica.

E come le pisoliti anche le forme coralloidi si ritrovano in più luoghi, e già dissi di quelle che si connettono alle giaciture del ferro; nè ora mi resta a rammentare che le stalattiti coralloidi di alcune caverne, quali s'incontrano anche sulle Alpi Apuane, ove ne porgono esempio la Buca della Renella verso il Forno sopra Massa-ducale e le abbandonate gallerie dei Bussoli e del Metato nel cauale dell'Argentiera, nelle quali le vaghissime stalattiti coralloidi, prodottesi dopo che vi cessarono i lavori, ora sono candidissime, ora colorate in azzurro dal rame.

Finalmente ho veduto esemplari di Arragonite di Viucigliata presso Fiesole e dell'Impruneta, e la trovo citata dagli autori ai Bagni d'Acqui (*Passerini*), a Lucignano (*Giuli*), a Porta, Belforte e Montalcino (*Bombicci*). Ovunque però appare formata per la stessa cagione indipendentemente dalla roccia che la include, onde, lo ripeto, è del tutto artificiale la divisione che io feci delle giaciture diverse. Sempre e dovunque la si trovi ripete la sua origine da acque calcarifere, e gli esempi che se ne hanno anche fra noi confermano la rapida evaporazione delle acque essere principalissima, se non sola cagione, perchè si produca Arragonite invece di Calcite. Ora è la elevata temperatura delle acque, ora la divisione loro, come nel caso delle pisoliti, che agevola la rapida deposizione del carbonato calcareo, che in tali condizioni assume cristallizzazione trimetrica anzichè romboedrica.

### Cerussa

*Cerussite*, Dana. — *White-lead-ore*, Ingh. — *Bleispath*, Germ. —  
*Plomb carbonaté*, Fr.



Antonio Bertoloni (*Mem. Acc. Sc. Bologna*, Ser. II, t. III, p. 201, 1863) trattando di cose naturali da lui osservate nei monti italiani, menzionò la Cerussa della Tambura, che ivi si trova insieme alla Galena argentifera. Non so d'altri che

abbiano rammentata sì fatta specie come propria delle Alpi Apuane, nelle quali la si rinviene anche in altre parti, come ne fanno fede gli esemplari raccolti da Carlo De-Stefani a Cascatoja nel Canal dell'Angina non lunge da Pietrasanta.

I cristalli di Cerussa si presentano qui pure nella Galena e sopra alcuni pochi da me isolatine e misurati al goniometro ho riconosciuto le forme 111, 110, 310, 201, 100 (1) e le geminazioni abituali di questa specie. Nell'insieme si ha molta somiglianza con la fig. 293 di Dufrenoy (*Tr. Miner.* 1856-59), salvo la differenza nello sviluppo delle facce, essendo nei nostri cristalli estese più delle altre le facce 100, poco le 201 e appena discernibili le 310. In altri cristalletti sembra esistano anche altre forme, ma in tutti si ha sempre il tipo cristallino della Cerussa con le sue particolari geminazioni,

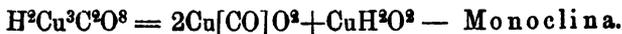
Colore bianco sudicio; polvere scolorita o appena grigiastrea; splendore adamantino; durezza di poco superiore a 3.

Al caunello ferrum. si fonde con grande facilità e alla fiamma di riduzione ne ho ottenuto un globuletto di piombo. Con l'acido idroclorico fa effervescenza.

Per la sua giacitura già dissi come si trovi nella Galena. Fa parte infatti di uno dei tanti filoni di piombo argentifero che attraversano le rocce paleozoiche della Versilia e in particolar modo gli schisti sottoposti ai marmi bianchi saccaroidi.

### Azzurrite

*Azurite*, Dana. — *Azure-copperore*, Ingh. — *Bergblau*, Germ. — *Cuivre bleu*, Fr.



Presso a poco quanto dirò della Malachita tanto vale anche per l'Azzurrite, la quale si trova quasi sempre associata ad essa; per lo che un modo stesso convien tenere per ambedue, e non starò, se pur non sia necessario, a ripetere qui e là le medesime cose.

#### I Nei filoni quarzosi

Nei filoni metalliferi a matrice quarzoso-fluobaritica del Canal dell'Angina e di Val di Castello presso Pietrasanta fra i minerali

(1) *b*<sup>1</sup>, *M*, *g*<sup>2</sup>, *e*<sup>1</sup> *g*<sup>1</sup>. Dufrenoy; 1, I, i3, 1i, iï Dana.

di rame si trovano anche i due carbonati verde e azzurro; e fra i vari saggi ne ho pur veduti taluni, che presentano dei cristalletti di Azzurrite, prevalentemente ottaedrici. La porzione di questi cristalli sporgente dalla roccia è ricoperta talvolta da un velo di Malachita, che ne cela il bel colore azzurro, il quale si vede tingere con vaghissime macchie la matrice del filone dell'Angina e in particolar modo quella parte che risulta di Spato-fluore.

Oltre a ciò nelle stesse Alpi Apuane ne ho veduta insieme alla Panabase di Forno sopra Massa-ducale e insieme alla Malachita e alla Ziguolina del filone cuprifero della Cappella, che ivi attraversa i marmi. La si cita poi dal Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) del fosso di Camporaghena e di Cavezzana d'Antena.

Nei Monti Pisani trovasi in Val Ferraja con Malachita, Calcopirite e Limonite e nelle vicinanze di Massa-marittima entro alle dighe quarzose metallifere e segnatamente a Montieri, a Serra Bottini, a Scabbiano, a Pozzoja e nel monte di Brenna. Sul Monte Argentario e nella vicina Isola Rossa la trovò il Giuli (*Stat. cit.*), che la cita pure di Rapolano e di Colle Reciso nell'isola d'Elba, nella quale trovasi anche altrove e io ne ho veduta di Santa Lucia; finalmente dal Targioni (*Viag. Tosc.*) ne è fatta menzione a Grelaja nel comune di Prata e dal Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806) alle Piagge delle Loccaie presso Monte Pascali.

Per ulteriori notizie su queste e analoghe giaciture vedi quanto ne fu detto o se ne dirà trattando del Quarzo, della Calcopirite e della Malachita. Da per tutto l'Azzurrite presentasi nello stesso modo; da per tutto è derivata da altro minerale di rame e da per tutto l'accompagnano le stesse specie che rammenterò per la Malachita. Per tanto non dirò diffusamente che di un sol luogo, di Montieri, ove se ne raccolgono i migliori esemplari. Ivi tanto negli affioramenti che nelle abbandonate cave e meglio ancora negli scarti accumulati presso di esse presentasi l'Azzurrite sia in foggia di macchie azzurre sul Quarzo, sia in massarelle, sia anche in nitidi cristalletti tralucidi e fra loro aggruppati in vario modo. La durezza ne è circa 4 e al cannello ferruminatorio si fonde facilmente in una crosta bollosa scura colorando in verde la fiamma. Con acido idroclorico si ha una vivissima effervescenza. L'accompagnano oltre il Quarzo e la

Malachita la Fluorina e la Panabase, onde si ha molta rassomiglianza col filone di Zufello nel Canal dell'Angina.

## II. Nelle masse ferro-pirosseniche.

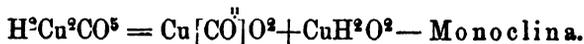
Delle giaciture sì fatte, ove si trova anche la Malachita, non ho veduto Azzurrite se non di Campiglia; e negli esemplari da me esaminati presenta struttura cristallina ed è accompagnata da Limonite ocracea e da Buratite.

## III. Nelle rocce serpentinosi.

A Monte Catini, a Orciatico, al Terriccio, a Riparbella, a Monte Vaso, al Romito, a Montajone, all'Impruneta, ad Arcidosso, a Pari, a Rocca Strada ec. ec. si hanno più o meno manifesti segni di questa specie, che al pari della Malachita, con cui è sempre associata, ora è in foggia di macchie, ora in cristalli più o meno manifesti.

### Malachita

*Malachite*, Dana e Ingh. — *Malachit*, Germ. —  
*Cuivre carbonaté vert*, Fr.



Questa specie si trova in moltissimi luoghi della Toscana, ove sono tanto frequenti gli affioramenti cupriferi, ma in nessuno vi si rinviene in abbondanza. Essa suole accompagnare in foggia di macchie e anche di piccole massarelle i minerali di rame, in particolar modo quelli che sono andati soggetti alle azioni atmosferiche, ond'è che la si ritrova sempre nelle abbandonate miniere, negli spurghi loro e negli affioramenti, i quali spesso sogliono anzi apparire del tutto colorati da essa. È adunque chiaro che la Malachita proviene nelle nostre giaciture da un'alterazione di preesistenti minerali di rame, e in generale si può dire che là ove si vegga qualcheduno di questi essa pure si trovi; per lo che parlando di questa specie se non rammenterò tutti i luoghi citati per la Calcopirite, Erubescite e altri minerali di rame, non è a credersi che non vi si trovi traccia di Malachita,

che anzi, lo ripeto, essa si suole ritrovare da per tutto ove quelle specie, qualunque esse sieno, si presentano alla superficie indipendentemente dalla natura del filone e dei minerali, che l'accompagnano.

### I. Nei filoni quarzosi.

Nella Val di Castello e più particolarmente nel Canal dell'Angina presso Pietrasanta la matrice quarzosa dei filoni metaliferi (v. *Panabase*, *Geogronite* ec.) è spesso tinta di verde, e questo colore, che proviene da Malachita, tinge del pari, anzi più ancora del Quarzo, la Fluorina, che fa parte della matrice di questi stessi filoni.

Oltre a ciò nelle medesime giaciture si rinviene ancora la Malachita in piccole masse fibroso-raggianti con tutti i caratteri suoi propri; e l'accompagnano negli esemplari di Canal dell'Angina (di dove già fu menzionata dal Targioni fino dal secolo passato) oltre alla Fluorina il Quarzo, la Baritina, l'Azzurrite, l'Erubescite, la Geocronite e la Tetraedrite; in quelli di Val di Castello la Ziguellina e l'Azzurrite, da cui evidentemente proviene ricoprendone parzialmente le cristallizzazioni.

E nelle stesse Alpi Apuane la si rinviene poi in moltissime altre parti; e io la ho veduta insieme all'Azzurrite in alcuni filoni quarzoso-cupriferi attraverso i marmi della Cappella; in foggia di macchie verdi e insieme alla Calcopirite della Tambura; fibroso-raggiata della Valle d'Arni, qui pure con Calcopirite ed Erubescite e di Spedalaccio sull'Alpe di Camporaghena mista alla Covellina. E l'ho veduta pure del Monte Fornello e del Forno sopra Massa-ducale, là fibroso-raggiata in nidi entro una varietà compatta di Limonite, qui associata alla Dolomite con Panabase e Azzurrite; essendo sopra gli altri tutti istruttivo l'esempio di Monte Fornello, che ci mostra i nocciolotti di Malachita con l'anima tuttora di Calcopirite, onde appare chiara la provenienza di quella; e probabilmente la stessa cagione che convertì in Limonite la massa ferrea (Ematite o Magnetite che fosse) ridusse in carbonato idrato il solfuro di rame.

Oltre a ciò su questi medesimi monti la cita Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) dell'Altissimo, del monte di San Giorgio presso Equi e di Cavezzana d'Antena; e ci dice il Simi (*Sagg.*

*corogr. Vers.* 1855) che nel monte di Lievora sull'Alpe di Terrinca un tempo se ne cavò assai per servirsene ad uso di materia colorante e che nel 1712 i lavori vi furono ripresi dal Ginori per il medesimo scopo.

Nei Monti Pisani trovansi in Val Ferraja insieme a Limonite, Azzurrite e Calcopirite in un filone a matrice di Quarzo grasso, e il Giuli (*Stat. cit.*) ne aveva già fatto menzione dicendo che se ne trova al di sopra di Buti, che è però dall'altra parte del monte.

Nella Montagnola Senese è dal Giuli stesso rammentata di Scorgiano, e la si trova poi più o meno copiosa in tutte le miniere di rame di Massa-marittima e segnatamente nelle abbandonate gallerie, nei pozzi e più ancora negli spurghi o scarti di minerale, che stanno presso quelle miniere. Anche il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) osservò questo carbonato di rame negli spurghi più o meno antichi delle miniere di Montieri e di Serra Bottini; il Baldassari (*Sag. prod. nat. St. Senese*, 1750) al poggio di Montierino e Pozzoja; e il Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806) fa menzione del verde-montano delle Piagge delle Loccaje presso Monte Pascali, ove dice trovarsi insieme a Quarzo e azzurromontano. Da per tutto la Malachita è nel Quarzo e deriva da preesistenti minerali di rame, specialmente solfuri, che tanto abbondano nelle così dette dal Savi *dighe quarzoso-metallifere* del Massetano. Io ne ho veduto più o meno belli esemplari di Montieri, di Serra-Bottini, delle Capanne Vecchie, di Rigo all'Oro, del Monte di Brenna, di Scabbiano e della miniera di Val d'Aspra: ma la si trova certo anche altrove; da per tutto ove si affacciano le surrammentate dighe; e ivi appare o in foggia di macchie verdi o di massarelle fibroso-raggiate o più raramente in piccoli e semitrasparenti cristallini. L'accompagnano costantemente Quarzo, Pirite, Galena, Blenda e Limonite e talvolta anche Panabase e Fluorina come a Montieri, o Calcite come in Val d'Aspra e alle Capanne Vecchie, ove si ha poi anche il Rame-nativo e la Ziguelina, da cui ivi evidentemente deriva.

Di Gerfalco, della Contea della Gherardesca, delle Serre di Rapolano, di Roncanali nel Monte Argentario, del colle di Fiesole e di Tonita in Val di Chiana è rammentata dal Giuli e credo che anche in questi luoghi si presenti in matrice quarzosa. E in matrice quarzosa è anche al Giglio, ove trovansi alla cava

Galena e allo Srovinato e ove la si presenta in massarelle fibroso-raggiate a superficie mammillare insieme a Blenda, Galena, Limonite e Calcopirite, che non di rado manca perchè completamente convertita nei suoi prodotti di decomposizione. E con Quarzo anche a Santa-Lucia e altri siti dell'Elba, ove è associata fra gli altri minerali di rame anche al Rame-nativo; ma in quest'isola si trova più specialmente associata alle rocce serpentinosi e alle seguenti.

## II. Nelle masse ferro-pirosseniche.

All'Elba la Malachita accompagna i minerali di rame anche dentro alle rocce pirosseniche, che si collegano alla gran massa di Ferro-magnetico del Capo Calamita; e nelle stesse rocce trovansi anche in Val Castrucci su quel di Grosseto e a Campiglia; e tanto qui che là insieme a Calcopirite sia negli affioramenti dei filoni, sia nell'interne parti delle abbandonate cave.

## III. Nelle rocce serpentinosi e affini.

Di Monte Catini, Orciatice, Monte Vaso, Terriccio, Riparbella, Querceto, Monte Castelli, Montajone, San Gemignano, Impruneta, Romito, Pari, Arcidosso, Rocca Strada e Pomonte (Elba) ho visto mostre di Malachita; del Castagno presso Jano è citata da Antonio Targioni (*Min. merc. e rame presso Castagno e Impruneta*, 1850); di Montauto in Valle Tiberina, d'Anghiari e del Ponte alla Piera su quel di Arezzo dal Giuli; e la si rinviene poi in moltissimi altri luoghi entro a queste medesime rocce, natural sede dei minerali di rame; là ovunque questi sieno esposti all'intemperie o all'umidità del terreno; quindi negli affioramenti o in prossimità della superficie, colorando non solo i minerali da cui deriva, ma la matrice stessa dei filoni e talvolta anche le rocce incassanti; e le macchie verdi si considerano difatti come antesignane del rame.

Con la Malachita oltre alla Calcopirite, alla Erubescite e alla Calcosina e talvolta alla Ziguellina e al Rame-nativo anche in questa sorta di giacitura trovansi spesso associate la Limonite e l'Azzurrite; e ben se ne intende l'associazione ripensando alla

natura della Calcopirite e dell'Erubescite, che sono le due principali e più frequenti specie cuprifere delle rocce serpentinosi.

Dal Giuli (*Stat. cit.*) finalmente si cita anche la Malachita fibrosa delle Petricce nel comune di Castellina del Chianti; ma io non so come vi stia.

### Idrozincite

*Hydrozincite*, Dana. — *Zinc-bloom*, Ingh. — *Hydrozinkit*, Germ.  
*Zinconise*, Fr.

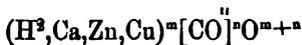


In taluna delle abbandonate miniere campigliesi, e segnatamente in quella del Temperino, l'Idrozincite si trova insieme agli altri minerali di zinco in foggia di croste testacee, ripieghettate e a superficie ondulata; le quali peraltro sogliono in parte essere costituite anche dal carbonato anidro dello stesso metallo. I più interni dei sottili strati concentrici, quelli che hanno per il solito un colore leggermente ceruleo e una durezza di circa 5 sono di Smitsonite, mentre i più esterni sono invece di Idrozincite, di cui hanno infatti le tinte varicolori sfumanti dal bianco al giallognolo, al grigio e al rossastro a similitudine delle Agate. Fra gli estremi vi hanno poi i termini intermedi; e già molti di quelli stratarelli, che conservano tuttora i caratteri esteriori della Smitsonite, danno manifesti segni d'idratazione e graduata conversione in Idrozincite; onde conviene studiare le due specie negli strati i più discosti fra loro. La durezza è di 2,5 alla superficie, ma essa aumenta a misura che ci si approfonda, nello stesso modo che diminuisce invece lo sviluppo di vapor acqueo quando si riscaldi in un tubo un poco di questa sostanza.

Si vede dunque chiaro che la Idrozincite proviene dalla Smitsonite, così come questa per una precedente alterazione proviene pure da un altro minerale di zinco, dal quale sia direttamente sia indirettamente devono essere provenute anche la Calamina, la Mancinite e la Buratite, che si trovano tutte insieme. Questa sostanza madre sembra essere stata la Blenda, poichè essa è il solo minerale di zinco, che faccia parte dei filoni inalterati.

**Buratite**

*Aurichalcite*, Dana. — *Messingblüthe*, Germ. — *Buratite*, Fr.



Questo bel minerale, così detto in onore di Burat che lo trovò entro le cave del Temperino presso Campiglia (Pisa), ivi si presenta abitualmente in foggia di fibre piumose irraggianti da un centro comune e assai più di rado con aspetto mammillare o terroso. Il colore è un verde ceruleo bellissimo, che in alcuni esemplari volge al celeste e che è reso anche più vago dalla traslucidità delle fibre cristalline e dal vivo splendore madreperlaceo della superficie loro.

Al cannello ferruminatorio la Buratite diventa bruna, colora di una bella tinta verde la fiamma, ma non mi è riuscito fonderla.

L'analisi fattane dal Delesse (*Ann. des mines*. 1846. ser. 4. Tom. X, pag. 215.) dette

Ossido di zinco	ZnO . . . .	26, 98
Ossido di rame	CuO . . . .	4, 17
Calce	CaO . . . .	29, 69
Acqua e acido carbonico	H <sup>2</sup> O, CO <sup>2</sup> . . .	39, 16
		100, 00

La confusione dell'acqua con l'anidride carbonica, detta dal Delesse acido carbonico, non mi consente di cavarne fuore una formula; ma ciò non pertanto si vede subito come i risultati di quest'analisi sieno ben differenti da quelli dell'analisi della Buratite di Chessy fatta dallo stesso Delesse. Nel caso nostro si ha pochissimo ossido di rame e molta calce, mentre è l'opposto nella forestiera; pure si tratta sempre di un'unica specie come confermano i suoi caratteri tutti e le analisi delle altre varietà citate dagli autori, analisi i cui risultati sono assai diversi fra loro.

La Buratite di Campiglia al pari degli altri minerali di zinco, che l'accompagnano (Smitsonite, Idrozincite, Calamina, e Mancinite), sembra essere di origine recente e provenire dall'alterazione dei preesistenti minerali dello stesso metallo, e probabil-

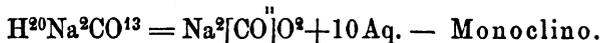
mente dalla Blenda. Trovasi nelle abbandonate gallerie delle antiche miniere campigliesi, e sovente se ne veggono bellissime rosette e nidi cristallini entro il candido marmo, che si connette a queste giaciture metallifere. È anzi nel marmo stesso che il più di frequente si trova, onde ci viene appunto spiegata la presenza della calce nella sua composizione. Oltre ai summentovati minerali di zinco la Buratite è spesso associata alla Limonite.

Comunemente se ne attribuisce al Burat il merito della scoperta; ma mi resta il dubbio se ad essa sostanza alludesse il Sage quando nella sua memoria intitolata *Analyse d'une mine de laiton de Pise en Toscane (Observ. s. la phys. hist. nat. ec. t. 38, pag. 155 Paris, 1791)* parla di cristalli di pietra calaminare bianco-azzurrognoli, fogliettati e madreperlacei somiglianti a Steatite; e mi resta pure il dubbio che vi alludesse anche il Brocchi (*Cat. rag. roc. Ital. 1817*) quando rammenta il carbonato di rame e zinco di colore verde-chiaro, che ricopre una roccia quarzoza biancastra.

Anche alla Buca de' Morti in Val d'Aspra trovasi la Buratite analoga a quella di Campiglia, e nella stessa provincia di Grosseto si trova a Scabbiano una sostanza ugualmente in fibre piumose, ma più verdi del solito e spesso tanto da confondersi con la Malachita, onde si resta incerti di quale delle due specie si tratti.

### Natron

*Carbonate of Soda*, Ingh. — *Natron*, Germ. —  
*Soude carbonatée*, Fr.



Sta scritto che questo sale sfiorisce sopra alcune argille, e fra gli altri il Giuli (*Stat. miner. Tosc. 1842-43*) ci narra che nel comune di Asciano e di Rapolano nella provincia di Siena appare sulle argille bigie dopo la pioggia se soffi tramontana o nell'estate sotto l'azione del sole. È volgarmente denominato *Sal delle Crete*.

Il Baldassari ha pur fatto molte osservazioni sui sali efflorescenti delle crete (argille) senesi (*Osserv. sopr. Sal. d. Creta ec. 1750*).

## S o l f a t i

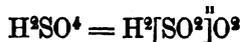
Solfatite	$=H^2SO^4$	$. . . =H^2[SO^2]O^2$	$. . . . . ?$
Anidrite	$=CaSO^4$	$. . . =Ca[SO^2]O^2$	$. . . . . III$
Baritina	$=BaSO^4$	$. . . =Ba[SO^2]O^2$	$. . . . . III$
Celestina	$=SrSO^4$	$. . . =Sr[SO^2]O^2$	$. . . . . III$
Anglesite	$=PbSO^4$	$. . . =Pb[SO^2]O^2$	$. . . . . III$
Mirabilite	$=H^{20}Na^2SO^{14}$	$. . =Na^2[SO^2]O^2+10Aq.$	$. . . . . \bar{I}$
Mascagnina	$=H^{10}Az^2SO^5$	$. . = [AzH^4]^2[SO^2]O^2+Aq.$	$. . . . . III$
Bussingoltite	$=Az^{20}H^{98}FeS^{14}O^{53}$	$=11(\frac{1}{11}[AzH^4]^2+\frac{1}{11}Fe)[SO^2]O^2$	
	$\gg$	$+9Aq.$	$. . . . . \bar{I}$
Gesso	$=H^4CaSO^6$	$. . =Ca[SO^2]O^2+2Aq.$	$. . . . . \bar{I}$
Calcantite	$=H^{10}CuSO^9$	$. . =Cu[SO^2]O^2+5Aq.$	$. . . . . III$
Epsomite	$=H^{14}MgSO^{11}$	$. . =Mg[SO^2]O^2+7Aq.$	$. . . . . III$
Goslarite	$=H^{14}ZnSO^{11}$	$. . =Zn[SO^2]O^2+7Aq.$	$. . . . . III$
Melanteria	$=H^{14}FeSO^{11}$	$. . =Fe[SO^2]O^2+7Aq.$	$. . . . . \bar{I}$
Rodalose	$=H^{14}CoSO^{11}$	$. . =Co[SO^2]O^2+7Aq.$	$. . . . . \bar{I}$
Coquimbite	$=H^{18}Fe^2S^3O^{31}$	$. . = [Fe^2][SO^2]O^2+9Aq.$	$. . . . . R$
Allumogene	$=H^{36}Al^2S^3O^{30}$	$. . = [Al^2][SO^2]O^2+18Aq.$	$. . . . . \bar{I}$
Allume	$=H^{48}K^2Al^2S^4O^{40}$	$=(\frac{1}{4}K^6+\frac{3}{4}[Al^2])[SO^2]O^2+18Aq.$	$. . . . . I$
Alotrichite	$=H^{44}FeAl^2S^4O^{38}$	$=2(\frac{1}{4}Fe^3+\frac{3}{4}[Al^2])[SO^2]O^2+33Aq.$	$. . . . . ?$
Allumite	$=H^2K^2Al^2S^4O^{28}$	$=2(\frac{1}{4}K^6+\frac{3}{4}[Al^2])[SO^2]O^2$	
	$\gg$	$+3[Al^2]H^6O^6$	$. . . . . R$

Tali sono i solfati da me studiati della Toscana e i quali, se furono da me distinti in tre gruppi, pur tuttavia concordano tutti con il tipo di formula preposto a questa famiglia di minerali — $H^2[SO^2]O^2$ —. Nel primo gruppo difatti sono comprese quelle specie, che hanno la stessa composizione dell'acido solfo-

rico o Solfatite, che ne è il tipo, salva la sostituzione di parte o tutto il suo idrogeno mercè di altri radicali metallici sia monoatomici, sia biatomici. Nel secondo sono i così detti comunemente solfati idrati, ben distinti dai solfati idratati, che risultano dall'unione di un solfato con un idrato od ossido misto di idrogeno e altro metallo, quale è il caso dell'Allumite. In questo secondo gruppo si comprendono adunque quei solfati, i quali contengono nei loro cristalli una quantità costante di acqua, che perdono con il semplice riscaldamento senza che per questo si alteri la costituzione del solfato, e che riacquistano se nuovamente si risciolgano nell'acqua e si facciano ricristallizzare. Si ha dunque ciò che i chimici chiamano acqua di *crystallizzazione* e che usano scrivere con il simbolo *Aq* anzichè con il consueto  $H^2O$ , che però ha il medesimo valore. Se poi sia ben fatto il fare questa distinzione trattandosi sempre di acqua ugualmente costituita lascio ai chimici discutere; io non ho fatto che seguire l'opinione e il modo di scrivere dei più. Il terzo e ultimo gruppo non contiene che l'Allumite, la quale non differisce dall'Allume se non per la sostituzione dell'idrato alluminico o ossido misto di idrogeno e alluminio all'acqua di cristallizzazione. Quest'associazione di un idrato a un solfato è della stessa natura di quelle che abbiamo veduto trattando dei carbonati, e anche qui, come là nella Malachita e nell'Azzurrite, l'idrato non differisce dal solfato, cui sta unito, se non per la sostituzione dell'idrogeno in numero d'atomi equivalente al radicale composto dell'acido. Convieni adunque concludere che tutti questi solfati si possono comprendere sotto la formula generale  $H^2RO^2$ .

### Solfatite

*Sulphatite*, Dana. — *Sulphuric-acid*, Ingh. —  
*Schwefelsäure*, Germ. — *Acide sulphurique*, Fr.



Quest'acido, detto volgarmente anche olio di vetriolo, trovasi in alcune caverne naturali e miniere della Toscana. Primo a farne menzione fu Baldassari (*Osserv. s. ac. vetriol.* 1774.), che lo vide stillare dalle grotte della montagna di Zoccolino presso Santa Fiora; e poscia il Coquand (*Solfat. Tosc.* 1848) lo trovò pure

nelle solfatare di Selvena e Pereta, ove cola dalla volta e dalle pareti delle abbandonate gallerie di Campo ai Fiori e della Cava Bianca. Quest'acido sembra provenire dalla idrossidazione dell'anidride solforosa o meglio anche dalla semplice ossidazione del solfuro idrico, e converte in Gesso, Allumite, Vetrioli e altri solfati le rocce sulle quali cade e per le quali s'infiltra. Bellissimo esempio di metamorfosi a noi contemporanea.

Il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) fa inoltre menzione dell'acido solforico idrato che si trova sopra la Calce-solfata della mofeta (meglio putizza) di San Filippo in Val d'Orcia.

### Anidrite

*Anhydrite*, Dana. — *Anhydrous Gypsum*, Ingh. —

*Anhydrit*, Germ. — *Chaux sulfatée anidre*, Fr.



Questa specie si trova presso le solfatare toscane e presso i soffioni; là ove i gassi solforosi e solfoidrici originarono e originano tuttora il Solfo; là ove essi convertirono e convertono in Gesso le calcarie, fra le quali si fanno strada. Così la si rinviene a Larderello spugnosa e rossigna; ed è citata da Coquand (*Solf. Tosc.* 1848) delle solfatare di Pereta e Selvena, ove insieme al Gesso è come il segno precursore della presenza del Solfo. Dai saggi però che io ne ho visto mal si dedurrebbe trattarsi di questa specie anzichè di solfato idrato; forse il più delle volte si ha il caso di mal definiti miscugli.

### Baritina

*Baryte*, Dana. — *Sulphate of Baryta*, — Ingh. —

*Schwerspath*, Germ. — *Baryte sulphatée*, Fr.



Comincerò dalla Baritina di Calafuria presso Livorno, sulla quale fu pubblicata or sono pochi anni una breve nota dal defunto mio amico Alceste della Valle, (*N.º Cimento*, vol. XX. agosto 1864), che oltre a dare un'esatta descrizione delle varie sue forme, le illustrò pur anco con parecchie figure. Stando

adunque alle sue osservazioni la Baritina di Calafuria presenterebbe le forme 111, 110, 012, 015, 001, ( $b \frac{1}{2}, m, a^2, a^5, p$  Dufrenoy) e di più un brachidomo indeterminabile; e queste varie forme egli le avrebbe osservate nelle seguenti combinazioni, cioè (110, 001); (110, 012, 001); (110, 012, 015, 001); (111, 110, 012, 001); (110,  $mOp$ , 001). Nei molti cristalli da me esaminati non mi è riuscito ritrovare la forma 015, ma in sua vece ho riscontrato mercè di esatte misure la 014, avendosi in alcuni la semplicissima combinazione (110, 001), in altri la più complicata, ma pur sempre molto semplice (110, 012, 014, 001); onde tenendo conto delle mie osservazioni e di quelle del Della Valle la Baritina di Calafuria avrebbe offerto fin'ora le forme seguenti:

111, 110,  $mOp$ , 012, 014, 015, 001.

I cristalli sogliono essere tabulari per il grande sviluppo della base, che supera tutte le altre facce, essendo piccolissime e talvolta curve quelle dei domi e basse quelle del prisma; e spesso più cristalli si uniscono insieme ora parallelamente, ora normalmente alla base. La sfaldatura è manifestissima in due direzioni, a seconda della base e del protoprisma, e non di rado è indicata anche da certe linee parallele agli spigoli 110 : 001 e pur anco dalla disposizione delle sostanze eterogenee o semplicemente da differenza di colore, che talvolta manca in alcune porzioni dei cristalli, che nel resto sono giallo-chiari o giallo-bruni. Il più delle volte la tinta giallo-scuro sembra dovuta a idrossido di ferro; ma talora sono evidentemente altre sostanze, fra le quali il Della Valle cita la Stibina, che producono i diversi colori. Dalla maggiore o minor purità de' cristalli deriva la loro maggiore o minor trasparenza: così mentre se ne hanno molti opachi, ve ne sono poi moltissimi traslucidi e taluni anche del tutto diafani; e siccome non tutte le porzioni di un medesimo cristallo sono ugualmente pure, così si dà sovente il caso di aversene taluno opaco, traslucido e diafano al tempo stesso nelle varie sue parti. La lucentezza s'assomiglia un poco alla resinosa con qualche riflesso madreperlaceo. Dur. 3, 5. Peso specif. secondo il Della Valle vario fra 3, 6 e 4, 6 in correlazione alla purezza dei cristalli; avendo egli riscontrato nella maggior parte di essi i gradi 4, 3; 4, 4; e 4, 6; e il minimo 3, 6 solo in quelli che presentano delle cavità lasciatevi dalla Stibina, che ne è scomparsa.

Al cann. ferrum. scoppietta e schizza; ma pur tuttavia si giunge a fonderla in uno smalto bianco.

Questa Baritina associata a Quarzo, Dolomite linguiforme ferruginosa, Limonite e Stibina si trova in venuzze nel Macigno, che scoscende al mare in vicinanza della strada litorale, che mena da Livorno a Rosignano e altre parti della Maremma. Qui la Baritina non si può dire che formi la matrice di filoni metaliferi, come è solito di essa, avendosi piuttosto il caso di piccole vene quasi esclusivamente litoidee; ma in Val di Castello e più particolarmente nel Canal dell'Angina sulle Alpi Apuane, la si trova difatti in quel modo includente molte ed utili specie metalliche.

In Val di Castello non lunge da Pietrasanta si ha un filone quarzoso-baritico, nel quale abitualmente la Baritina si trova in uno stato di compattezza granulare, anzi saccaroide, onde, se non fosse il peso, per la sua stuttura e candidezza la si prenderebbe per marmo. In questa stessa giacitura per altro si trova anche cristallizzata entro le geodi e i cristalli ne sono nitidissimi. Io ne ho veduti molti, e se si eccettui un esemplare, che per l'aspetto e roccia aderente somiglia in tutto e per tutto ai precedentemente descritti di Calafuria, di cui presenta pure analoghe forme cristalline, onde mi è venuto il dubbio possa esservi equivoco nel cartellino; se si eccettui questo solo esemplare tutti gli altri ci presentano forme in massima parte diverse e speciali. In tutti la base è molto sviluppata e spesso tanto che i cristalli ne risultano quasi laminari; ma a differenza della Baritina di Calafuria suole mancare il protoprisma (110), avendosi in sua vece, oltre i due macrodomi soprallegati (012, 014), i brachiodomi 101, 809, ( $e^1, e^{\frac{9}{8}}$  Dufrenoy), che ho riconosciuto nelle combinazioni (101, 012, 001); (809, 014, 001) dietro le seguenti misure,  $101 : 001 = 127^{\circ}c^a$ ;  $809 : 001 = 130^{\circ}c^a$ .

Queste misure non mi han dato i minuti di grado perchè prese col goniometro a mano; ma non per tanto sono così approssimative da non lasciare alcun dubbio sulle facce cui si riferiscono; e ciò mi preme notare in quanto che la forma 809 citata da Haüy e messa in dubbio da Dufrenoy e altri, in generale non è riportata nè meno come incerta dagli autori. In quanto alle due forme 012, 014 le misure prese col goniometro a riflessione mi han dato  $012 : 001 = 141^{\circ}$ ,  $4'$ ;  $014 : 001 = 158^{\circ}$ ; e

ciò ho pur voluto notare perchè questi valori si accostano più a quelli dati da Dufrenoy, Delafosse e altri che a quelli pubblicati dal Dana, che ne sono superiori di 3' o 4'. Si hanno dunque semplicissimi cristalli tabulari, in uno solo dei quali mi è sembrato veder indizio del prisma 110; cristalli conformati come quelli che son più frequenti nelle miniere dell'Hartz e della Sassonia, e come questi intralciati fra loro o l'uno sull'altro addossati.

La sfaldatura è facile e piana a seconda della base e delle facce del prisma 110, e anche qui sulla superficie che se ne produce si ha una lincezza un po' resinosa, più manifesta però nelle varietà colorate che nelle scolorite, avendosi appunto ora perfetta trasparenza con mancanza affatto di colore per l'intero cristallo, ora traslucidità ed anche opacità più o meno completa con tinte giallognole e giallo-brune. Dur. 3 e anche un poco superiore. Pes. sp. 4, 38 nei cristalli tabulari diafani e scoloriti, dei quali però non ho potuto fare che una sola pesata; 4, 24 nei cristalli opachi bianco-lattei; 4, 05-4, 32 nelle masse saccaroidi. Al cann. ferrum. la varietà scolorita scoppietta e si fonde in uno smalto bianchissimo, colorando la fiamma in giallo-verdognolo; e ugualmente si comportano le varietà colorate, salvo che lo smalto non ne risulta candidissimo.

Nella stessa Val di Castello, ma più specialmente nel Canale dell'Angina si ha pure un filone, in cui il solfato di barite insieme a Quarzo e Fluorina forma la matrice di vari minerali metallici, fra i quali la Panabase, la Geocronite, la Pirite e altri. La Baritina, che prevale sugli altri minerali della matrice, vi si trova pure cristallizzata, e nei cristalli da me osservati ho riconosciuto oltre alle forme 110, 101, 011, 012, 100, 001 anche la 223 ( $b \frac{3}{2}$  Dufrenoy); onde tolte le facce del rombottaedro 223, nell'insieme si ha una forma precisa a quella data da Dufrenoy alla tav. 18, fig. 111, del suo atlante di Mineralogia.

Le facce 001 sogliono essere strette e molto allungate a seconda della brachidiagonale; ma talvolta sono molto più estese e allora, e più specialmente quando manchino alcune delle soprammentovate facce 223, 110, 011, 100, si ha perfetta rassomiglianza coi cristalli testè descritti di Val di Castello, appartenendo tutti al medesimo tipo, in cui prevalgono le forme 101, 012, 001 e altre della stessa serie, con questo di differenza che mentre in questi di Val di Castello sogliono predominare le facce 001,

sulle 101, 012, in quelli dell'Angina è l'inversa. Questa Baritina è scolorita o biancastra o anche leggermente colorata in giallo; subtrasparente o translucida; lucente come madreperla sulle facce di sfaldatura e come grasso nella frattura. Dur. 3, 5 — Pes. specif. 4, 36. Al cann. ferrum. si fonde al solito in smalto bianchissimo.

L'accompagnano oltre al Quarzo, e alla Fluorina della matrice e oltre alla Panabase, alla Geocronite e alla Pirite soprammentovate anche Malachita e Azzurrite, che provengono dall'alterazione dei minerali di rame e che la tingono in verde e azzurro insieme alle altre sostanze pietrose.

Sulle stesse Alpi Apuane e in cristalli della combinazione (110, 012, 100) la si rinviene finalmente al Corsinello insieme a Quarzo, Limonite e Magnetite; a Solajo in filoni nel Cipollino con Panabase e Quarzo; e credo la si trovi anche in altre parti, così come si trova pure nei Monti Pisani, di dove l'ho veduta in filoni e con aspetto saccaroide, quasi di marmo. Di tutti questi luoghi io ne ho esaminati più o meno belli esemplari; ma è poi citata anche di molti altri; rammentandola il Passerini (*Miner. Vinc.* 1842) di Vincigliata; il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) del comune di Castellina del Chianti e della cava piombifera di Spannoccia nella Montagnola Senese; di dove già fu menzionata dal Santi, che ci dice trovarvisi presso Campo Redaldi « cristallizzata in tavolette trapeziodi e talvolta in aggregati indeterminabili »; e altri finalmente rammentandola di Monte Cerboli e dei Bagni di San Filippo.

### Celestina

*Celestite*, Dana. — *Cölestin*, Germ. — *Stronziane sulfatée*, Fr.



La Celestina, che scarsa e di rado si rinviene nella Toscana, vi si presenta però in tali condizioni di giacitura da richiamare alla mente i celebri luoghi della Sicilia e delle Romagne, ove si mostra in così nitidi e stupendi cristalli. Anche da noi la si rinviene talvolta insieme ai gessi o nelle putizze, e se vi si ritrova pure nel Carbonfossile e nelle serpentine, queste e quello per la giacitura si collegano ai gessi e al Salgemma del pari miocenici. Ma come si è originata questa Celestina? Lo studio delle singole giaciture ce ne può solo render ragione.

## I. Nei terreni gessosi.

Antonio Targioni Tozzetti (*Att. 3.<sup>a</sup> riun. Scienz.* Firenze 1841, pag. 142) nella terza riunione degli scienziati, che ebbe luogo in Firenze nell'anno 1841, partecipava ai dotti là convenuti la scoperta del solfato di stronziana nella putizza delle Cannucciaje sul Monte Zoccolino, che è propaggine del Monte Amiata, e comunicava pure l'analisi seguente fatta del minetale da lui trovato:

Solfato di stronziana	$\text{Sr}[\text{SO}_2^{\text{II}}]\text{O}^2$	. . .	58, 271
» » calce	$\text{Ca}[\text{SO}_2^{\text{II}}]\text{O}^2$	. . .	29, 338
Silice	$\text{SiO}^2$	. . . . .	12, 391
			100, 000

Questa sostanza, che dall'analisi si ricava essere un miscuglio di più cose, fu trovata dal Targioni in una specie di filone posto quasi orizzontale nel mezzo al Gesso, che sembra debba ripetere la sua origine dall'alterazione del travertino o altra roccia calcarea ivi abbondante.

Di questo stesso luogo o almeno del Monte Zoccolino possiede il museo di Pisa parecchi cristalli, sui quali ho trovato le forme 110, 101, 012, 001 ( $I, 1\bar{1}, \frac{1}{2}\bar{1}, O$  Dana), che per il solito si presentano tutte insieme mancando talvolta quelle dei due domi 101, 012, che oltre a ciò, quando esistono, sono piccolissime in paragone delle altre e specialmente della base, per il di cui grande sviluppo spesso i cristalli appaiono tabulari; onde a prima giunta si crederebbero di Baritina, se non bastassero a sgannarci le seguenti misure.

Valori dati dal Dana			
110 : $\bar{1}10$	. .	104°	. . . . . 104°, 2'
012 : 001	. .	140° ?	. . . . . 140°, 35'
101 : 001	. .	128° circa.	. . . . . 127°, 56'

E qui fa mestieri avvertire aver io considerati i cristalli di Baritina nel modo stesso del Dana, essendochè altri, per esempio l'Auerbach (*Krist. Unters. des Cölestins*), prendano per proto-

prisma il nostro brachidomo 101 e per brachipinacoidale la nostra base 001. Sfaldatura basale e prismatica (110) perfetta e a superficie nitida e lucente come nella Calcite e nell'Adularia. Facce un po' striate e appannate, onde le incerte misure prese al goniometro a mano. Colore biancastro, talvolta volgente al grigio-celestognolo. Polvere bianca. Le lamine sottilissime ottenute per sfaldatura dall'interne parti del cristallo sono trasparenti; ma nell'insieme i cristalli appajono solamente tralucidi. Splendore quasi madreperlaceo sulle facce di sfaldatura, le naturali avendo aspetto di vetro arrotato. Durezza di poco superiore a 3. Pes. specifico 3, 92.

Al cann. ferrum. non si fonde tanto facilmente colorando la fiamma di guizzi porporei e producendo uno smalto bianco porcellanoidale. Bagnata con acido idroclorico, aggiuntovi spirito e dato fuoco, si veggono nella fiamma i consueti lampi porporei e insieme anche una bella tinta verde dovuta alla Barite, che l'analisi ci svela in piccole proporzioni. Secondo i saggi quantitativi fatti da Francesco Stagi questi cristalli risulterebbero da

Solfato di stronziana	$\text{Sr}[\overset{\text{H}}{\text{SO}}_2]\text{O}^2$ .	. . .	96, 5
> > barite	$\text{Ba}[\overset{\text{H}}{\text{SO}}_2]\text{O}^2$ .	. . .	3, 3
			99, 8

Della giacitura già riportai quanto ne disse Antonio Targioni. La presenza del solfato di stronziana insieme al Gesso e al Solfo, originatisi per l'azione del solfuro idrico della putizza sull'ossigeno dell'aria e sulla calce delle calcarie, fa pensare se anche la Celestina possa essersi originata in analogo modo su rocce che contenessero un po' di stronziana e di barite.

## II. Nelle serpentine.

In alcuni spacchi, che attraversano le serpentine alterate e spesso opaline (v. *Opale*) del Botro dei Gabbri presso Jano e San Vivaldo (Firenze) non lunge da Volterra, la Celestina si presenta in cristalli sulle pareti e in masse spatiche o anche semplicemente lamellose entro queste stesse fessure, che ne sono più o meno ripiene. I cristalli sono come quelli del Monte Zoccolino (110, 101, 012, 001), e quindi quanto vale per essi tanto vale per questi.

Il peso specifico è di 3,92—3,95. Le masse spatiche danno con la sfaldatura le forme proprie di questa specie; hanno un colore bianco-latte o giallognolo se inquinate di ocre gialla, polvere bianca, lucentezza quasi madreperlacea, e sono fragilissime e opache. Durezza di poco superiore a 3. Pes. specif. un po' minore che nei cristalli.

Al cann. ferrum. tanto i cristalli quanto le masse spatiche si comportano come la Celestina di Zoccolino; se non che quella seconda varietà darebbe, umettata prima con acido e poi con spirito e dato fuoco, più chiari segni di barite nella fiamma; e l'analisi difatti ci svela in essa una quantità maggiore di solfato di barite (12 — 16 %). Si avrebbe dunque un minerale analogo alla così detta Barito-celestina, avendosi anche nell'aspetto grande rassomiglianza con quella che proviene dal Rio Maladetto fra Modena e Bologna.

### III. Nel carbonfossile.

Non so che da altri sia stata indicata la Celestina di Monte Bamboli (Grosseto), ove la si trova nelle cavità del Carbonfossile miocenico e di dove io ho veduto bellissimi cristalli semitrasparenti formati dalle facce 110, 101, 011, cui si aggiungono talvolta anche le 120 ( $a^2$  Dufrenoy) e quelle pure piccolissime di un rombottaedro  $mnp$ , che mi è stato impossibile determinare. Questi cristalli sono allungati nella direzione dell'asse  $y$ , ossia delle facce 101, 001, e sono impiantati per una faccia 101. Le facce del protoprisma sono pur esse assai estese, ma a differenza dell'altre, che son lisce, appaiono invece profondamente striate a seconda del loro spigolo di congiunzione. Colore celeste. Polvere bianca. Lucentezza vitrea. Dur. 3, 5. Peso specif. 3, 97.

L'accompagnano belle cristallizzazioni di Calcite, lo che farebbe credere la Celestina essersi in questo caso originata per soluzione. La sua forma diversa da quella del Monte Zoccolino e del Botro dei Gabbri, ove la uguaglianza delle cristallizzazioni va d'accordo con la comune origine, potrebbe essere in relazione con la differenza del modo di produzione.

### IV. Negli schisti.

Entro una geode di uno schisto dei Monti Pisani presso ai Bagni di S. Giuliano furono trovati non ha guari da Carlo de

Stefani alcuni piccoli, nitidi, cilestri e trasparenti cristalli di Celestina (111, 110, 001), che io riconobbi per tali anche dalle seguenti misure:  $110 : \bar{1}10 = 104^\circ$ ;  $111 : 001 = 115^\circ, 40'$  e dalle reazioni al cannello ferruminatorio.

### Anglesite

*Sulphate of lead*, Ingh. — *Anglesit*, Germ. — *Plomb sulfaté*, Fr.



Il Bombicci nel suo Itinerario mineralogico italiano (*Corso di Miner.* 1862) cita l'Anglesite nella Galena del Rio Antenna all'isola d'Elba.

### Mirabilite

*Glauber-salt*, Ingh. — *Glaubersalz*, Germ. — *Soude sulfatée*, Fr.



In un'antica caverna presso Jano non lungi da Volterra, resto di antica escavazione di una solfiera, si trovano delle efflorescenze bianche, solubili nell'acqua e che sciolte e trattate con idrato baritico danno un precipitato bianco e provate al cann. ferrum. si fondono. Io credo che sieno di solfato di soda, ma non posso asserire che la loro composizione corrisponda alla formula surriferita o piuttosto a quella della varietà denominata Esantalose (*Exanthalose*)  $\text{Na}_2[\text{SO}]\text{O}_2 + 2\text{Aq.}$

Il Bombicci cita inoltre la Glauberite delle Moje di Volterra.

Molte acque sorgive della Toscana contengono disciolto in maggiore o minor quantità del solfato di soda; e il seguente specchietto mostra quali ne sieno più ricche in mille parti in peso.

Solf. di soda

Acqua del Pillo presso Castelfiorentino ( <i>Anal. Guerri</i> ) . . .	2, 632
» » » ( <i>Anal. Giuli</i> ) . . .	1, 390
» de' Pegolotti a Querceto . . ( <i>Anal. Bechi</i> ) . . .	1, 547
» acidula d'Asciano . . . . ( <i>Appolloni</i> ) . . .	3, 025
» di Collalli presso Montalcino. ( <i>Anal. Taddei</i> ) . . .	1, 048
» di Collinaja presso Livorno . ( <i>Anal. Coszi e Begni</i> )	3, 303

	Solf. di soda
Acqua di Cedri in Val d'Era . . . ( <i>Anal. Targioni</i> ) . . .	2, 093
» di Gello presso Pontedera . . . ( <i>Anal. Cozzi</i> ) . . .	1, 111
» del Bagno regio a Monte Catini di Val di Nievole ( <i>Anal. Piria e Taddei</i> )	1, 329
» dell'Ulivo » » » » »	1, 731
» delle Terme Leopoldine » » (1) » »	1, 083
» di Casale nella prov. di Pisa . ( <i>Anal. Targioni</i> ) . . .	2, 398
» Arcangioli » . . . » . . .	7, 604
» purgativa di Chianciano . . . » . . .	1, 212
» di Lujano presso Certaldo in Val d'Elsa ( <i>Anal. Taddei</i> )	1, 685
» » » » » ( <i>Anal. Casanti</i> )	1, 658

Oltre a queste anche in moltissime altre acque sorgive della Toscana fu dall'analisi scoperto il solfato di soda; ma io qui non citai che quelle che ne contengono più dell'uno per mille, e queste notizie ricavai dal volume secondo delle relazioni dei giurati per l'esposizione italiana del 1861.

Finalmente anche i soffioni e i lagoni della Toscana danno solfato di soda, e i soffioni di Travale fra gli altri ne possono somministrare 500 chilogrammi in 24 ore (*Bechi, At. Geograph. n. ser. vol. X. p. 236, 1863*).

### Mascagnina

*Mascagnite*, Dana. — *Sulphate of ammonia*, Ingh. —

*Maskagnin*, Germ. — *Ammoniaque sulfatée*, Fr.

$H^{10}Az^2SO^5 = [AzH^4]^2[SO^2]O^2 + Aq.$  — Trimetrica.

Questo sale nominato in onore del prof. Mascagni, che ne avvertì la presenza nei lagoni di Travale fino dal 1779 (*Comm. lag. sen. volt.*), credo che ivi si trovi esso pure in masse cristalline o in foggia di croste o di stalattiti nelle fessure del suolo per le quali passano i vapori acquoso-boraciferi. I saggi, che mi è avviso vi si possano riferire, hanno una struttura quasi di Salmemma; un colore bianco sudicio, talvolta un po' giallastro; un sapore amaro; sono solubilissimi nell'acqua, ma meno dell'Epso-mite; e la soluzione filtrata e riscaldata dà odore di ammoniacca e precipita in bianco con l'idrato baritico.

(1) Le analisi delle altre acque di Montecatini danno tutte meno di  $\frac{1}{1000}$  di solfato di soda.

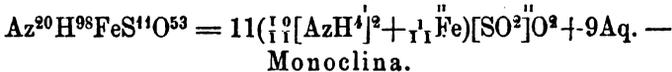
Il solfato d'ammoniaca si trova inoltre disciolto nelle acque dei lagoni e si trova pure nei vapori bollenti, onde si alimentano i soffioni; e tanto nell'un caso che nell'altro ha sempre la medesima origine sotterranea. Le acque termali se lo sono preso nelle profondità del suolo; e non solo nelle acque bollenti o vaporese, ma lo si rinviene pur anco in altre che hanno una temperatura molto minore, come ad esempio nell'acqua solfidrata di Monte Cerboli, che secondo un'analisi del Targioni ne conterebbe 0, 284 per mille. Nè soltanto in questi luoghi si trova, ma si ancora nelle altre giaciture analoghe della Toscana, e già fino dal 1806 il Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup>) lo rammentava pure di Monte Rotondo e supponeva si producesse per l'azione dell'acido solforico, derivato dalla combinazione del solfuro idrico del soffione con l'ossigeno dell'atmosfera, sopra sostanze contenenti ammoniaca.

A Travale, ove sembra che si trovi in maggiore abbondanza, oltre all'acido borico si ottiene dai soffioni e si mette in commercio anche il solfato d'ammoniaca, del quale si possono ottenere 1500 chilogrammi in 24 ore. (Bechi, *Att. Geogof.* n. ser. vol. X. p. 236. 1863).

Mi giova per altro avvertire che mancaudo l'analisi di questa sostanza, e d'altra parte non avendone veduto alcun esemplare cristallizzato, dubito e dubito molto che essa sia sufficientemente distinta dalla Bussingoltite pur del medesimo luogo, la quale differisce dalla Mascagnina, che è trimetrica, per le sue forme giudicate monocline dal Bombicci e per contenere del solfato di ferro.

### Bussingoltite

*Boussingaultite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Boussingaultit*, Germ.



Si deve al Bechi l'analisi, al Bombicci lo studio cristallografico di questa nuova specie (*At. Geogof.* n. ser. vol. X. p. 201, 1863), la quale differisce dalla Mascagnina non solo per contenere del solfato di ferro quanto e più ancora per la sua cristallizzazione, onde dal primo dei due fu distinta col nome di Bussingoltite, datole in onore di Boussingault.

Presentasi questo minerale in masse ora informi, ora granulari,

ora ben cristallizzate entro il terreno dei soffioni di Travale. Il Bombicci riconobbe per monoclini i cristalli, di cui potè misurare vari angoli, e sui quali osservò quattro forme diverse senza però determinarne il simbolo. Le lettere da lui adoperate per designare le varie forme sono  $M, P, a, o$  e dalla loro relativa posizione rilevasi nella figura che egli ne dà, corrispondere la prima a un prisma verticale ( $mnO$ ), la seconda e la terza a facce della zona dell'asse  $y$  e la quarta a un prisma obliquo  $\overline{mnp}$ . Or siccome altre forme non si conoscono di questa sostanza, così parmi che si possa ritenere che ai simboli  $M, P, a, o$ , corrispondano 110, 001, 101,  $\bar{1}11$ , prendendo per base la faccia  $P$ .

Le misure del Bombicci dettero i numeri seguenti, cioè  $M : M = 108^\circ$ ;  $P : a = 115^\circ$ ;  $o : o = 85^\circ$ ;  $P : o = 61^\circ$ ; misure che di per se sole non sarebbero sufficienti a determinare la cristallizzazione monoclinica, la quale si riconosce dal prisma obliquo  $\bar{1}11$ . L'angolo che fanno fra di loro le facce del protoprisma è quasi uguale a quello della Mascagnina ( $107^\circ, 40'$ ), lo che costituisce uno stretto legame fra le due specie fra loro tanto somiglianti per altri caratteri, e fa nascere qualche dubbio sul valore delle differenze loro.

Io non ho veduto alcun cristallo di questa sostanza, della quale potei solo osservare piccole massarelle granulari, bianche come sale e solubilissime nell'acqua. La soluzione sviluppa ammoniacca se vi si aggiunga soda o potassa, e col prussiato giallo mi ha dato evidentissima reazione di ossido ferroso nell'abbondante precipitato verde, che quasi subito diventa turchino; precipitato verde che ho pure ottenuto col carbonato potassico.

Il peso specifico secondo il Bechi è 1, 8.

La media di 5 analisi fatta dal medesimo dette:

Solfato di ammoniacca	$[\text{NH}_4^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]_2$	. 81, 39
Solfato di soda	$\text{Na}_2[\text{SO}_4]_2$	. . 0, 11
Solfato di protossido di ferro con tracce di solfato di protossido di manganese	$\text{Fe}[\text{SO}_4]_2$	. . . 7, 21
Solfato di magnesia	$\text{Mg}[\text{SO}_4]_2$	. . . 1, 52
Acqua	$\text{H}_2\text{O}$	. . . . 9, 77
		100, 00

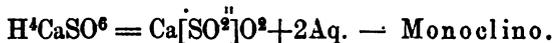
donde il Bechi dedusse la formula  $(\overset{\cdot}{\text{Fe}}, \overset{\cdot}{\text{Mg}}, \overset{\cdot}{\text{Na}}, \overset{\cdot}{\text{S}}) + 10(\text{AzH}^4\overset{\cdot}{\text{O}}\overset{\cdot}{\text{S}}) + 9\overset{\cdot}{\text{H}}$ , che non tenendo conto delle piccole dosi del solfato di soda e di magnesia può tradursi nell'altra soprallegata  $11(\frac{1}{11}[\text{NH}_4]^{13} + \frac{1}{11}\overset{\cdot}{\text{Fe}})[\text{SO}_2]^{10}\overset{\cdot}{\text{O}}^2 + 9\text{Aq}$ .

La Bussingoltite adunque oltre il contenere un po' di ossido ferroso contiene poi un po' più di acqua di cristallizzazione della Mascagnina; ma queste sole differenze, quando altre non ve ne fossero, non sarebbero certo sufficienti a costituire una specie distinta. Riguardo alla giacitura già dissi come si trovi nel terreno dei soffioni; ma oltre a ciò essendo materia solubilissima la si deve certo rinvenire anche nelle acque dei lagoni medesimi; e che ciò sia conferma il Bechi quando parlando dei soffioni boraciferi di Travale (*At. Geogof.* N. ser., vol. X, pag. 236, 1863) ci dice che in 24 ore possono dare 1500 chilogrammi di solfato di ammoniaca e 750 di solfato di ferro con un poco di solfato di manganese.

In questa stessa memoria egli ci annunzia anche di avere ottenuto artificialmente dei cristalli monoclini di Bussingoltite, del tutto analoghi ai sopradescritti. Egli mise in un grosso tubo di ferro fuso del borato di calce e dei pezzi di pomice, imbevuti alcuni con solfato di ferro, altri con solfato di magnesia e con solfato di soda; quindi riscaldò il tubo fino a circa  $+ 120^\circ$  e vi fece passare del vapore acqueo, dell'aria atmosferica, dell'acido carbonico e dell'acido solfidrico alla pressione di una atmosfera e mezzo. Il soffione artificiale attraversando l'acqua stillata, vi lasciò, oltre all'acido borico, dei solfati di ammoniaca, di ferro, di magnesia e di soda simili in tutto a quelli che provengono dai lagoni di Travale. Questi sali formavano, son sue parole, dei cristalli monoclini uguali a quelli della Bussingoltite.

### Gesso

*Gypsum*, Dana. — *Chalk*, Ingh. — *Gyps*, Germ. — *Gypse*, Fr.



Il Gesso è una delle sostanze minerali più frequenti e più copiose di alcune delle nostre provincie toscane, nelle quali si presenta in tutti i suoi modi diversi, cioè in belli e nitidi cri-

stalli completi, in masse cristalline e in masse compatte; sempre però utile e ricercato, come ne fanno fede le moltissime cave aperte. Nel primo caso è comunemente conosciuto sotto il nome di *specchio d'asino* o *scagliola*, e serve agli usi dei doratori e mesticatori e agli altri, cui allude l'ultimo dei due nomi citati; nel secondo dicesi *pietra da gesso* e s'impiega a farne cemento; nel terzo finalmente costituisce gli *alabastr*i, che ora candidi come la neve, ora colorati in foggia di agate e di bardigli si lavorano per farne statuette, lampade, coppe e mille altri oggetti. Talvolta i cristalli si trovano isolati, ma non di rado queste tre varietà sono accompagnate una dall'altra, avendosi assai spesso dei limpidissimi cristalli negli spacchi della formazione gessosa, costituita dai blocchi del più puro alabastro, che a sua volta trovansi inclusi in masse selenitiche impure confusamente cristalline.

Riguardo alla giacitura di questa importante specie minerale giova consultare gli scritti del Savi e del Meneghini e di altri, che molto ed egregiamente ne scrissero; e così non mi resta che a rimandare ad essi il lettore, cui non bastassero le poche notizie che ne darò.

I due sullodati scrittori (*Consid. geol. Tosc.* 1851. p. 229 — *Stat. Prov. di Pisa*, 1863. p. LXXIII) dicono che i nostri Gessi relativamente al loro modo di produzione si possono distinguere in tre serie; nella prima delle quali comprendono quelli che si produssero entro la massa calcare, che veniva modificata da una cagione generale, come per esempio la massa dei marmi di Carrara; nella seconda quelli che si originarono per un processo di gessificazione sopra porzioni limitate sia di grandi depositi calcari di tutti i tempi, sia di terreni marnosi o altri qualunque contenenti gli stessi principj; nella terza finalmente quelli i quali si formarono per la cristallizzazione del solfato di calce, sia che questo fosse sciolto nell'acque, dove si originava il deposito, sia che in loro si deponesse nell'atto stesso che vi si formava mercè dell'azione di gassi sulfurei sul bicarbonato calcico. A questi tre gruppi, che tutti non hanno uguale importanza industriale, se ne può aggiungere un quarto per comprendervi il Gesso originato dalla decomposizione dei solfuri, e così si può ordinatamente procedere allo studio delle giaciture diverse.

### I. Gesso prodotto da metamorfismo normale.

A questa prima categoria appartiene il Gesso che si trova cristallizzato nelle geodi del marmo statuario delle Alpi Apuane; e dalle cave di Carrara provengono appunto gli esemplari delle nostre collezioni. In essi il Gesso si trova insieme a Quarzo, Calcite, Solfo, Dolomite, Albite, minerali tutti cristallizzati, e che tutti debbono ripetere la origine loro da quella profonda e generale cagione, che ridusse marmoree le masse calcari depositatesi in tempi antichi (v. *Calcite*), posteriormente ai quali avvenne la metamorfosi loro; onde la comparsa del Gesso e altre sostanze cristallizzate nelle geodi dei marmi può considerarsi come comparativamente recente. La presenza del Solfo nelle rocce calcari, che per ciò percosse col martello mandano spesso odore di solfuro idrico, presenza dovuta forse all'altra dei corpi organici inclusi e decompostivisi, ci spiega in certo modo l'origine di questo solfato di calce nei marmi di Carrara e d'altrove.

### II. Gesso prodotto da metamorfismo locale.

Il secondo modo di giacitura è sopra gli altri tutti istruttivo, perchè ci offre esempio di metamorfosi, che in molti casi si compie tuttora sotto i nostri occhi, onde abbiamo modo di collegare il presente col passato e spiegarci con ciò che vediamo accadere quello che in molti casi deve essere accaduto. Si comprendono infatti in questa seconda categoria tutti quei Gessi, i quali si produssero e si producono a spese di rocce totalmente o in parte calcari, antiche o moderne, per l'azione modificatrice che su di loro esercita un soffione qualunque con i suoi gassi solforosi e solfidrici. Il carbonato di calce si converte in solfato, e ciò avviene alla superficie e anche a più o meno grande profondità e con tanta maggiore intensità di mutamento quanto più la roccia calcarea sia vicina alla fessura o al cratere per cui quei gassi si fanno strada; ed è sommamente istruttivo il vedere sullo stesso frammento di roccia una porzione tuttora calcarea e l'altra del tutto gessificata. Altrove questa metamorfosi si vede operata direttamente dall'acido solforico, che però sempre proviene da un'idrossidazione o semplice ossidazione dei due gassi summen-

trovati in contatto dell'umidità e dell'ossigeno dell'aria, come se ne ha l'esempio in alcune grotte o buche di abbandonate miniere. Abbiamo adunque sempre una metamorfosi parziale, dovuta a cagioni locali ed esercitatasi indipendentemente dalla profondità, a differenza della metamorfosi generale o normale dei marmi surrammentati, per la quale si originarono in essi il Gesso, il Quarzo e gli altri minerali.

In quel primo caso dei marmi e nei consimili di altre rocce l'intensità della metamorfosi o aumentava dall'alto al basso o per lo meno si manteneva costante nel medesimo piano; mentre in questo secondo caso suol variare nel medesimo strato e ne interessa parecchi per più o meno grande estensione, potendosi dare che ne sia modificato uno senza che sieno i sottostanti, cosa impossibile nella metamorfosi generale. Verò è per altro che anche questa distinzione sa un po' d'arbitrario, essendo difficile fissare i limiti fra i due modi diversi e spesso per la dipendenza del secondo dal primo associandosi fra loro nel medesimo luogo; ma è vero del pari che anche qui è meglio distinguere che confondere. Di più si può anche dire che mentre in quel primo caso gli elementi gessificatori esistevano nella roccia avanti che si convertisse in marmo, come ne fa testimonianza l'odore di solfuro idrico, che in generale tramandano le calcarie percosse dal martello; per il caso invece dei soffioni e altri luoghi, ove vediamo prodursi il Gesso per metamorfosi locale, questo trae i suoi elementi gessificatori non dalla roccia stessa dalla quale deriva, ma in parte da altre regioni; come ne abbiamo bellissimo esempio a Larderello e altri luoghi boraciferi della Toscana, ove il soffione si fa strada fra rocce o calcari o marnose.

A Larderello è la calcaria alberese, ond'è formato il suolo traverso al quale sbuffano i caldi e impetuosi soffioni, che è convertita in Gesso da essi mercè dell'azione del solfuro idrico, che seco portano in copia; e quel suolo di compatto che era diventa soffice, cocente e cedevole. Qua e là si veggono masse spugnose o fibrose, ora bianche, ora rossigne, ora cenerine, le quali peraltro non sempre risultano di puro Gesso, essendo spesso convertite parzialmente in Anidrite. Nel mezzo ai soffioni il suolo è tutto una crosta: non v'ha un pollice di roccia intatta; ma se si vada più in là sui confini, ove solo di tanto in tanto scappano fuori dei piccoli fumacchi, ivi è il luogo di osservare la meta-

morfosi della calcaria, e ivi io stesso ho raccolto molti pezzi, nei quali da una parte vedesi tuttora l'Alberese compatto e inalterato e dall'altra già ridotto Gesso con tutti i gradi intermedi di alterazione.

A Castelnuovo di Val di Cecina, al Sasso, alle Galleraje, a San Federigo e analoghe giaciture accade lo stesso fenomeno; e già dal Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) fu fatta menzione della Selenite di Monte Rotondo, dal Baldassari di Travale, dal Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806) e dal Brocchi (*Catal. rag. roc. ital.* 1817) di Castelletto-Mascagni (Siena); onde appare come fino dal secolo passato e dal principio di questo la gessificazione operata dai soffioni boraciferi abbia richiamato l'attenzione dei naturalisti.

E origine analoga a questa hanno pure i Gessi di Pereta e Selvena (Grosseto), ove prima il Santi (*Lib. cit.*) e poi il Coquand (*Solf. Tosc.* 1848) hanno posto così bene in chiaro tutto il processo della metamorfosi. Ivi sono molte masse gessose formatesi ne' tempi passati e altre se ne continuano a formare tuttora; e ivi si ha appunto l'esempio dell'acido solforico, che gocciolando nei sotterranei delle abbandonate miniere sulle pareti e pavimenti calcari li riduce di Gesso. E poichè parlo di ciò mi giova rammentare alcune incrostazioni gessose provenienti da una grotta vicina a Jano, perchè molto probabilmente esse pure debbono ripetere la loro origine da una consimile cagione.

Altri citano ancora i Gessi dell'Ardenza e della Puzzolente presso Livorno originatisi in marne e panchine recenti, ove le acque solfuree e le putizze attestano del pari l'azione dei gassi sulfidrici e solforosi liberi o sciolti nell'acqua; e con questi Gessi conviene mettere pur quelli di Sant'Ippolito derivanti da identica cagione sul travertino recente, quelli della Solfanaja dei Bagni d'Acqui (Pisa), di cui fece menzione anche Giovanni Targioni, e quelli pure dei bulicami di Brentine presso Colle, dei Bagni di Petriolo e molti altri ancora.

A questa medesima categoria sono inoltre riportati dal Savi e dal Meneghini i Gessi di Camporbiano presso Volterra prodottisi a spese del cretaceo superiore, quelli di Cala-grande nel promontorio Argentario (Grosseto), che fan parte della così detta Calcaria grigio-cupa con selce, quelli della Punta delle Saline nell'isola del Giglio e quelli pure dell'Alpe di Corfino in

Garfagnana e di Sassalbo presso Fivizzano (Massa-ducale), ove furono anche osservati e descritti dal celebre Giovanni Targioni nel secolo passato. Nel primo di questi due ultimi luoghi i Gessi partecipano degli strati calcari considerati come infraliassici, e negli esemplari che io ne ho veduto ci appaiono in stratarelli includenti a guisa di porfido diesaedri di Quarzo, che inavvertitamente fu detto, trattando di quest'ultima specie, essere disseminati in roccia calcarea; nel secondo si ha invece il caso di una calcarea della creta inferiore (secondo il Savi) convertita in solfato di calce, che qua e là è pure accompagnato da Solfo. In ambedue il Gesso è cristallino, lamelloso o saccaroide, differente quindi da quello di Larderello e altri soffioni: e ben a ragione viene attribuita la differenza all'essersi nell'un caso operata la metamorfosi alla superficie, nell'altro a grande profondità e sotto grande pressione.

Finalmente son pure annoverate in questa medesima serie quelle masse bottriche e quegli arnioni delle argille marnose mioceniche nel territorio volterrano, che costituiscono i pregievoli alabastri varicolori, intorno ai quali mi piace riportare le stesse parole del Savi (*Statist. Prov. Pisa*, pag. LXXII. 1863).

« Questi gessi anzichè presentare quella regolare struttura stratificata, e quel particolare aspetto proprio a quelli prodotti da deposizioni nettuniane (come presso *Castellina Marittima*), ora hanno una struttura lamellare, ora laminare con lamine a disposizione confusa, ora han tessitura granulare più o meno minuta, e di tinte svariate; e sono allora i così detti *Alabastri varicolori del Volterrano*, che scolpiti, ed intarsiati con tanta eleganza, unitamente a quello candido di *Castellina*, ne' numerosi studj degli artisti volterrani, son poi dal commercio dispersi per tutta Europa, America ec. A luoghi queste rocce gessose costituiscono banchi irregolarmente stratificati: altrove invece si presentano in masse di forme tondeggianti e bottriche, le quali o sono fra loro connesse, o staccate ma contigue, quasi sempre aggruppate, e disposte in piani ondulati, spesso sovrapposti, non mai perfettamente paralleli. Ciascuna di queste masse ha per il solito la parte inferiore assai spianata, la superiore più o meno tondeggiante: ed a volte le masse stesse son collegate da un deposito del medesimo gesso, ma di tessitura saccaroide e lamellare. Queste differenti rocce gessose quando si considerino da vicino, perciò

in una ristretta estensione, appaiono disposte in un'ordinata, e quasi regolare stratificazione, quantunque per il solito assai ondulata; ma se invece di studiare in dettaglio la natura di quei terreni, riguardandoli da una certa distanza si considerano nel loro insieme, allora manifestamente apparisce mancare in essi qualunque regolare e vera stratificazione. La parte inferiore poi presenta anche confusione più grande, ed il taglio di quella parte veduto in distanza, invece di rappresentare la sezione d'una massa stratificata, rappresenta quella d'un'irregolare sovrapposizione di grandissime masse lenticolari, come d'immense focacce, più o meno concave superiormente, fra loro divise da argille gessose e marnose ».

Questi stratarelli interrotti, queste masse lenticolari, queste forme di cavolfiore bianchissime s'incontrano in molte parti del territorio volterrano, e facile è vederle lungo tutta la strada che dalle Saline mena a Pomarance. E pur facile è riconoscerle, segnatamente per le forme globulari, come esse siensi originate per concentrazione delle molecole gessose mano a mano che si producevano per la gessificazione degli elementi calcari delle marne. Tale è l'opinione del Savi intorno alla origine di questi Gessi e un tal modo di vedere trova conferma nei fatti anche attuali.

Son belli oltremodo questi alabastrini volterrani, e diverso ne è l'aspetto a seconda delle cave non solo, ma sì delle diverse parti di ciascuna di esse. Ora bianchi, ora gialli, ora carnei, ora bigi; ora di un solo colore, ora di più; ora a vene, ora a macchie; ora traslucidi, ora quasi opachi; e siccome fra l'una e l'altra varietà si hanno poi tutte le possibili sfumature, così esse diventano innumerevoli. Giovanni Targioni quando fu a Volterra se ne fece fare le mostre, e nei libri dei suoi viaggi per la Toscana fa menzione degli alabastrini bianchi o gialli con mazzetti e specchi, dei bigi o neri moschinati, dei bianchi senza mazzo, dei diac-cioli, degli agatati, dei cotognini e di altre varietà, di molte delle quali si conservano i saggi anche nel museo di Pisa con la precisa indicazione della cava dalla quale provengono (1).

(1) Le principali cave degli alabastrini volterrani sono: **Annunziata** (Com. di Volterra). Alab. agatato d'ogni colore, cenerino, bianco ec. — **Ariano** (Com. di Volterra). Alab. bianco e bardiglio. — **Belforte**. Alab. giallo. — **Bibbona**. Alab. bianco. — **Casaglia** (Com. di Monte Catini). Alab. giallo marmorizzato e bianco. — **Fattoria del Monte** (Com. di Pomarance). Alab. bianco e macchiato. — **Fon-**

Grande è adunque la varietà degli alabastri volterrani e grande il numero delle cave, delle quali secondo la Statistica mineraria d'Italia del 1865 quindici erano allora aperte nella sola comunità di Volterra e davano annualmente da 170,000 a 200,000 chilogr. di alabastro.

Su quel di Volterra si trovano inoltre belli, grossi e completi cristalli di Gesso sciolti entro alle argille mioceniche, nelle quali non saprei decidere se si debba ammettere che si sieno formati come gli alabastri botrioidi e varicolori degli stessi luoghi o piuttosto per un processo di concentrazione e cristallizzazione delle molecole gessose depositate insieme a quelle argille; nel qual caso converrebbe parlarne insieme ai Gessi sedimentarj. Nel dubbio, benchè propenda più per la seconda ipotesi che per la prima, ho stimato meglio discorrerne qui in mezzo ai Gessi della seconda e della terza sorte.

Di questi cristalli molti si rinvencono a Serra (almeno è di là che io gli ho veduti) e sono lunghi e larghi parecchi centimetri, risultando in generale dalle forme 111, 110, 010 (*i, m, g* Des-Cloiz; 1, 2-*i, ñ* Dana) insieme alla 11 7 18 (*i'''* Des-Cloiz), le di cui facce fanno con le 110 un angolo di circa 98° e con le 010 di 99°. Le facce 110 sogliono essere basse, larghe e scanuellate per lo lungo; le 010 molto estese, scabre, quasi scagliose; le 111 anch'esse molto sviluppate e così pure le 11 7 18 (*i'''*), avendosi con tutti i termini intermedj le forme effigiate dal Des-Cloizeaux

**tebagni.** Alab. agatato quasi opaco. — **Gesseri** (Com. di Volterra). Alab. bianco, bianco macchiato di scuro, agatato di ogni colore e di diverso grado di tralucidità, giallo, bardiglio. Fra le altre varietà havvene una che pare colla da falegname strutta e consolidata. — **Micciano** (Com. di Pomarance). Alab. bianco. — **Mignano** (Com. di Volterra). Alab. bianco-grigio-giallognolo tralucido. — **Monte Catini.** Alab. bianco spruzzato di rosso. — **Monte Gemoli** (Com. di Pomarance). Alab. bianco e macchiato. — **Monte Scudajo.** Alab. bianco, bianco e giallo e bianco macchiato di scuro. — **Querceto** Alab. bianco, bianco macchiato di scuro, bardiglio e giallo. — **Rocca Strada.** Alab. bianco, bianco macchiato di scuro, giallo. — **Sant'Anastasio** (Com. di Volterra). Alab. bianco, macchiato di scuro, giallo e biondo agatato. — **Serra** (Com. di Pomarance). Alab. bianco, giallo e bardiglio. — **Scopini** (Com. di Volterra). Alab. bianco. — **Stilano** (Com. di Pomarance) Alab. bianco e macchiato di scuro. — **Terenzana** (Com. di Riparbella) Alab. bianco, bianco giallognolo venato di grigio-scuro e agatato. — **Tollena** (Com. di Pomarance). Alab. bianco e giallo. — **Valli** (Com. di Pomarance). Alab. bianco e giallo.

nelle figure 6 e 10 della sua monografia del Gesso. (*Ann. de ch. et. phys.* Ser. 3.<sup>e</sup>, t. X). Le facce 117 18 (*i'''* Des-Cloiz.) non di rado sono anche curve, spesso incavate, onde tanto nell' un caso che nell'altro si confondono quasi in una sola faccia e riesce difficilissima l'applicazione del goniometro sullo spigolo loro.

Si fatti cristalli per il solito sono più o meno inquinati di argilla, onde la maggiore o minore trasparenza e il colore più o meno grigio; e hanno poi tutti gli altri caratteri a comune con quelli che in modo analogo si trovano nelle altre parti della Toscana e segnatamente a Chianciano nella provincia di Siena lungo il torrente Astrone come dice il Repetti (*Diz. geogr.*) o Lastrone come scrive il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79).

Completi sono abitualmente i cristalli di questo luogo e la forma ne suole essere la trapeziana di Haüy (111, 110, 010), con l'aggiunta talvolta di due facce ineguali che potrebbero prendersi per quelle indicate dal Dana col simbolo 3 $\bar{1}$ , se in qualche caso non si giungesse a riconoscerle invece formate ciascuna da due facce, che insieme formano il prisma 117 18 (*i'''* Des-Cloiz.). Tal'altra volta si presentano pure altre faccette, che sembrerebbero le 011 (*e'* Des-Cloiz.), ma sono troppo incerte per dire che tali sieno di fatto. Delle altre i seguenti valori parlano chiaro.

$$\begin{aligned} 110 : 110 &= 111^\circ, 32'; & 111 : 111 &= 143^\circ, 30'; \\ 110 : 010 &= 124^\circ, 20'; & 111 : 011 &= 108^\circ \text{ ca.} \end{aligned}$$

La geminazione è frequente in questi cristalli e avviene ora parallelamente alle facce 010, ora alle 100 (*h'* Des-Cloiz. O Dana), producendosone i noti cristalli a ferro di lancia; e oltre a ciò bene spesso vari cristalli s'impiantano più o meno addentro sulle facce e sugli spigoli di un cristallo maggiore, che talvolta non serba che le cavità, che quelli vi lasciarono nel distaccarsene.

Dissi la forma trapeziana essere l'abituale, ma si dà poi il caso di molteplici distorsioni, onde i cristalli risultano talora o tabulari o bacillari. Le facce 010, che sono sempre le più estese, ora sono lisce, ora finamente striate a seconda degli spigoli 010 : 110. Le 110 e 111 sono esse pure o lisce o striate parallelamente agli spigoli di combinazione con le facce 010; ond'appar manifesto che le strie loro accennano la più facile sfaldatura (010), mentre quelle delle facce 010 additano invece la sfaldatura vetrosa 100.

La frattura è concoidale e spesso cresputa (*sugrinée*); il colore grigiognolo per inquinamento o adesione di sostanza argillosa, e manca del tutto, se il cristallo sia puro e trasparente; la polvere è sempre bianca. Talvolta si ha pure il fenomeno dell'iridescenza. Durezza 2 c<sup>a</sup>. Pes. specif. 2, 30—2, 35.

Al cann. ferrum. perde l'acqua, s'imbianca e diventa opaco.

Cristalli analoghi ai precedenti sono pur quelli che nel museo di Pisa stanno indicati come di Val di Chiana, pei quali, se non so il posto preciso di giacitura, pure è a ritenersi per la prossimità dei luoghi e per l'aspetto loro si trovino in condizioni analoghe a quelli di Chianciano; e così forse è di altri da me citati in fine.

### III. Gessi di origine sedimentaria.

Alla Castellina-marittima (Pisa) nella valle del Marmolajo si hanno i più belli alabastri e i più limpidi cristalli di Gesso, che mai si possano vedere; ivi si ha il tipo delle giaciture di questa sorta, per descrivere il quale nulla di meglio posso fare che riportare le stesse parole del Savi (*Cost. geol. prov. Pisa*, 1863).

« Esaminando questo terreno in serie discendente, nel posto ove sono stabilite le principali escavazioni dell'Alabastro, trovasi composto: 1.<sup>o</sup> d'un banco di marna argilloso-gessosa di circa 2 metri d'altezza di color ceciato, d'odore bituminoso nella frattura fresca, e con la confricazione; 2.<sup>o</sup> d'altro banco parallelo di marna grigiastra tutta ripiena di calce solfata cristallizzata a ferro di lancia, in modo perfettamente simile ai gessi di Bologna, in generale di poco più alto del primo strato; 3.<sup>o</sup> di altro strato di marna fetida come quella del primo e di spessore analogo; 4.<sup>o</sup> di un banco alto a luoghi circa quattro metri, a luoghi ancor più, composto esso pure di marna grigiastra e di cristalli di gesso come il secondo, includenti nel suo mezzo grosse sferoidi e arnioni rotondati di Calce solfata saccaroide a grana finissima, di perfetto candore e grande pellucidità, cioè il vero *Alabastro*; sferoidi le quali in generale variano da un mezzo metro a un metro di diametro. Dopo l'alternanza di altri banchi simili ai precedenti si ripetono pure altri banchi con arnioni di Alabastro, e ciò fino alla profondità di circa 20 metri che è la maggiore a cui siasi pervenuto ».

« I cristalli di gesso a ferro di lancia, inclusi nella marna grigia, e che formano la parte maggiore di detti banchi, vanno diminuendo di volume accostandosi alle sferoidi alabastrine, e con tal progressione che queste rimangono circondate e coperte da marna apparentemente priva di cristalli di gesso, essendone presso che invisibili quelli minutissimi che tuttora vi rimangono. Sono notevoli delle fessure di non grande estensione, della larghezza di due a tre pollici, le quali trovansi in vario modo dirette nei banchi marnosi, sulle cui pareti o ancora nel mezzo di esse si trovano dei giganteschi cristalli di limpidissima Selenite; sembra che dette fessure si debbano attribuire ad un ritiro avvenuto nella massa della roccia, avanti per altro che cessasse d'essere immersa nella soluzione gessosa ».

« Non vi ha dubbio che l'origine delle sferoidi alabastrine non si debba ad una concentrazione dell'elemento gessoso, avvenuta in quei tali banchi che servono loro di ganga o matrice, per cui in quel particolare stato di mobilità che l'elemento acqueo doveva permettere loro dopo la deposizione, ne venne espulso l'elemento argilloso: e sembrami molto probabile che questo singolare ed energico effetto dell'attrazione molecolare debba essere stato determinato, e reso così efficace dall'azione plutonica della iniezione delle dighe impastate serpentinose, le quali avvennero come si è visto dopo il deposito dei nostri terreni miocenici, e delle quali non poche ne hanno in quel distretto: ed un esempio ne è il così detto *Filone Bertacchi*, posto in prossimità delle Cave, accanto alla via rotabile di *Castellina* ».

Ciò premesso, senza descrivere i surrammentati cristalli a ferro di lancia simili a quelli della provincia di Bologna e soliti ad avere un colore giallognolo senza perdere la trasparenza, dirò due parole sugli altri limpidissimi e spesso giganteschi, che si trovano nelle suddescritte fessure, nelle quali credo non si possa escludere il caso che siensi formati dopo l'emersione della roccia madre dalla soluzione gessosa; così come si formano belle cristallizzazioni di Calcite negli spacchi delle rocce calcari apertisi dopo che furono sollevate dalle acque.

Questi cristalli hanno forma di trinciante o di mezza lente e superano spesso i tre e i quattro decimetri nelle loro dimensioni maggiori. Abitualmente costituiti dalle facce 111, 110, 010, cui s'aggiungono talvolta le 100, presentano poi queste facce molto

diversamente sviluppate fra loro. Così le 010 sono allungatissime e una suole essere molto più stretta dell'altra, che è pure poco larga. Del pari allungate, ma insieme anche larghissime, sono invece le facce 111, le quali poi verso lo spigolo di combinazione presentano profonde scannellature prodotte da tante successive faccette della stessa natura, onde questi cristalli appaiono molto composti parallelamente al piano 010. Le facce 110 son piccole e come portate alla sommità del cristallo. Havvi inoltre quasi sempre un altro clinodomo, che per la posizione corrisponderebbe al 011, ma che fa angoli quasi uguali a quelli del prisma primitivo per quanto se ne può giudicare col goniometro a mano, onde si ha immagine di sistema trimetrico. Che ciò dipenda forse da particolare geminazione del cristallo? Per la grande distorsione delle facce, accompagnata sovente da non minor curvatura, hannosene dei cristalli lenticolari a margini taglienti e a sezione ellissoidale acutissima, cristalli che per lo sviluppo maggiore o minore delle facce 010 si riducono in forma di mezza lente o di lama di coltello. E tutte queste forme non di rado si intersecano e si compenetrano scambievolmente. Si fatti cristalli d'ordinario sono scoloriti; quasi sempre poi tanto trasparenti che guardando a traverso delle facce 010 per una grossezza di 7, 8 e per fino 9 centimetri si vedono gli oggetti come se nulla ci stasse davanti agli occhi.

Oltre a ciò ho pur veduto grandi lastre di Gesso in contatto della Serpentina recente, le quali forse altro non sono che fessure state ripiene di questa sostanza da acque che se l'erano appropriata dalle grandi masse vicine.

Ma più dei cristalli meritano menzione i massi amiddalari di alabastro, detti *ovuli* dai cavatori; massi o blocchi, le di cui principali cave son quattro, si denominano della Maestà, del Casone, delle Venelle e del Pipistrello e danno annualmente 380,000 chilogr. di alabastro, che varia dal bianco al giallognolo, di grana fine e uniformemente diafano.

Per la posizione loro, per la storia dei monti ove giacciono, a questi della Castellina corrispondono i Gessi dei Monti Livornesi; Gessi le di cui principali cave si trovano alle Parrane, a San Martino, a Buca di Gesso, a Limone e in altri punti della china settentrionale e occidentale di questi monti, ove gli strati gessiferi formano come una fascia di colli più elevati di quelli

che risultano di puro mattajone o di sabbie e che venendo dalla valle della Tora s'incontrano per i primi. Il Gesso vi è cristallino in alcuni punti, e non di rado se ne trovano dei cristalli purissimi, tanto puri che i cavatori dicono che dentro ci è l'acqua. D'ordinario però suole costituire masse più o meno compatte di un colore bianco e grigio marmorizzato, tanto più scuro quanto più contiene di sostanze eterogenee, che quasi sempre sono argillose, e che sussistono anche quando la massa è cristallina, con la differenza che allora invece di essere disseminate entro la massa producendovi le macchie grigie, impastano i cristalli servendo loro come di matrice.

Qui non è alcuno indizio di struttura amiddalare, nè di sferoidi; il Gesso è in veri strati che sogliono avere, per esempio a San Martino,  $\frac{1}{2}$  metro di grossezza in termine medio e un'inclinazione quasi da ponente a levante piegando un poco in alto verso mezzogiorno in basso verso settentrione. Questi strati pendono quindi a valle dei monti del pari che le altre rocce sottostanti; e probabilmente nei tempi miocenici doveva essere tutto un bacino fino alla Castellina e oltre, nel quale si deponivano i sedimenti gessosi; le differenze locali che oggi si riscontrano nei vari depositi più che ad altro dovendosi forse attribuire a fenomeni pure locali. Alla Castellina si hanno grandi banchi di marne gessose, grandi fessure ripiene da successive cristallizzazioni; esempi stupendi di purificazione del Gesso per il segregarsi delle molecole eterogenee; qui ne' monti di San Martino e Parrana si ha invece un esilissimo stratarello di argilla, alto appena uno o due centimetri, spesso molto meno, interposto agli strati gessosi; stratarello tutto sfoglioso, nel cui mezzo quasi sempre ne esiste altro di Gesso fibroso, evidentemente originatosi dopo che per il disseccarsi dell'argille le acque cariche di solfato di calce vi s'infiltrarono; qui finalmente la purificazione del Gesso in candido alabastro non è avvenuta o è avvenuta a mezzo. Differenze dunque vi sono e grandi, ma ciò non toglie che tutto non debba e possa considerarsi come intimamente collegato a un unico modo di origine.

#### IV. Gesso prodotto dall'alterazione delle Piriti.

Le Piriti di ferro o di ferro e rame, e in generale i solfuri metallici facilmente si alterano e sia che se ne produca del

solfuro idrico e da questo acido solforico, sia che si riducano nei solfati dei rispettivi metalli, quando e questi e quello si trovano in contatto con rocce calcari se ne origina il Gesso, che si rinviene appunto là ove, come nelle abbandonate miniere, nelle grotte e nelle fessure del suolo, i solfuri metallici si trovano esposti alle intemperie.

Prodottosi in simil guisa è il Gesso di Rio, menzionato da Ottaviano Targioni fino dal 1825 (*Miner. Elba.*), di Capo Calamita e di altre miniere elbane di ferro, ove i cristalli ne appaiono colorati in giallo dall'idrossido ferrico e ove è manifesta la derivazione dalla Pirite. E così è del Gesso di Val d'Aspra (Grosseto) e delle Buche di Val di Castello presso Pietrasanta, mentre altrove, come a Campiglia, deriva dalla Calcopirite, e i cristalli (111, 110, 010, che sono colorati di azzurro o di verde, ne manifestano la provenienza.

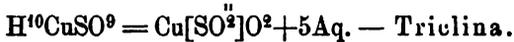
E tanto basti per gli esemplari o per i luoghi a me noti; ma di ben altri posti è dagli autori fatta menzione del Gesso, e siccome io non ne conosco le particolari condizioni di giacitura, così ho stimato meglio di annoverare insieme e qui in fine molti dei nomi dei vari luoghi che pur si citano dagli autori come sede di una o d'altra varietà di Gesso, avvertendo che se non posso affermare con sicurezza a quale dei sopraesposti modi di origine e giacitura debbano questi Gessi riferirsi nei vari casi, tuttavia credo che in generale spettino alla terza e in parte alla seconda categoria.

Dal Baldassari (*Osserv. nat. Prata, 1763*) fra i primi che si occuparono delle cose naturali della Toscana è fatta menzione del Gesso filamentoso sericeo dell'Abbadia di San Galgano e delle varie cave della Montagnola Senese; e questo Gesso fibroso di San Galgano è rammentato anche dal Targioni (*Viag. Tosc. 1768-79*), che cita poi la Selenite cristallizzata di Parlascio, Bagni d'Acqui, Colle Montanino, Morrone, Pomaja, Lajatico, Buriano (Pisa) ec; il Gesso da scagliola di Lescaja e Spicchiajola su quel di Volterra, di Minucciano su quel di Lucca e l'alabastro di Radicondoli. Il Santi (*Viag. Tosc. 1795-1806*) parla inoltre dei Gessi di Montalceto, di Frontignano, di Belforte, di Casole, di Campo Redaldi presso Spannocchia, di Monte Siepi, di Castiglion Balzetti, di Pienza e altre parti della provincia di Siena, non che di Gessajola

sul Monte Amiata e di Pagiano, Montieri, Sasso Fortino e Rocca Strada, di dove ne ho visto io pure delle mostre a struttura granulare; e parlano il Repetti (*Dis. geogr. stor.*) dei Gessi del podere della Colombaja presso San Gemignano e di Campiglia d'Orcia (Siena); il Bartalini (*Osserv. natur. St. Senese*, 1781) della Pentolina presso Siena; Ottaviano Targioni (*Prod. nat. Colle*, 1823) di Mazzola, Monteterzi, di Celli e altri luoghi dei comuni di Colle, San Gemignano e Volterra; e il Bombicci (*Cors. Miner.* 1862) di Soraggio in Garfagnana. Il Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) finalmente cita anche la Selenite di Sestino, di Modigliana, della Castellina del Chianti, di Luriano, di Castel Vecchio in Val d'Orcia, di Monte Merano, di Monte Felcioso, di San Giovanni della Contea ec. ec.

### Calcantite

*Chalcanthite*, Dana. — *Copper vitriol*, Ingh. —  
*Kupfervitriol*, Germ. — *Cyanose*, Fr.



Nella stessa guisa che la Pirite di ferro decomponendosi per l'azione del tempo e dell'umidità dà origine alla Melanteria, solfato di ferro volgarmente conosciuto col nome di vitriolo verde, anche i solfuri di rame per le stesse cagioni producono solfato di rame o vitriolo turchino, onde là ove essi compariscono all'aria è facile ritrovare la Calcantite, come prodotto della loro alterazione. Le abbandonate miniere, nelle quali si hanno pozzi e sotterranei da lungo tempo lasciati a loro stessi, offrono le condizioni opportune per ciò, ed è infatti in esse che a preferenza si rinviene questa sostanza minerale, che per essere solubile è sovente portata via da quelle acque stesse, che hanno contribuito alla sua produzione.

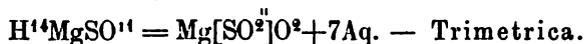
Giorgio Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) ci narra di aver raccolto questo solfato in diverse miniere di rame e fra le altre in quella di Montieri, all'Isola Rossa presso Monte Argentario e altrove; e fu poi di recente (1871) raccolto dal dottore Arcangioli nella valle del Frigido presso Massa-ducale, ove sono filoni cuprici e da lui ne ebbero dei saggi, dai quali però apparisce essere nè del tutto puro, nè bene cristallizzato. Altri citano l'isola del

Giglio, le cave di Cagnano e quelle da lungo tempo neglette di Campiglia, nelle quali il Pilla scoprì un'ampia caverna tutta incrostata di Crisocolla, silicato idrato di rame, che proviene dall'azione del solfato di rame disciolto nell'acqua sul Pirosseno di calce e ferro, che ivi si trova; onde da una parte si origina solfato di calce, dall'altra silicato di rame (Pilla, *Osserv. miner. cav. Campiglia*).

Di Calcantite toscana io non ho veduto alcun saggio esattamente determinabile; quindi non ho fatto che riportare le altrui asserzioni, sulle quali non cade dubbio; dirò di più in ben molti altri luoghi questa specie si deve trovare di certo, essendo possibile che la si trovi dovunque si diano le sopraindicate condizioni e tante essendo in Toscana le miniere, ove queste si verificano.

### Epsomite

*Epsom-salt*, Ingh. — *Bittersalz*, Germ. — *Sel amer*, Fr.



A Jano vicino a Volterra si trova l'Epsomite in alcune grotte e fessure, per le quali colano acque magnesiate; e ciò è importantissimo notare inquantochè abbondino ivi molte rocce pur magnesiate, come per esempio le serpentine e la Miemite; onde la nostra mente ricorre subito al legame che unisce queste rocce con l'attuali sorgenti. E del pari collegata alle serpentine l'Epsomite trovasi vicino a Monte Castelli lungo il torrente Pavone; e la si trova anche ai Bagni di Sant'Ippolito presso Monte Cerboli (Pisa), ove presentasi in cristalli aciculari simili all'Amianto o al Gesso fibroso, che quasi sembrano di vetro filato; cristalli che hanno colore bianco, lucentezza sericea, sapore amaro e sono solubilissimi nell'acqua, che scioltivili e trattata con idrato baritico dà copioso precipitato bianco. Questa sostanza si produce per l'evaporazione dell'acqua, che ivi scaturisce ed alimenta le terme; ma non so se a questa stessa acqua si riferiscano le due analisi che sono riportate nella relazione del Targioni sull'acque minerali e termali, che furono messe in mostra all'esposizione italiana del 1861, in quantochè ivi sia detto soltanto essere quelle le analisi dell'acqua di Monte Cerboli; pur tuttavia io credo utile

di trascriverne i numeri; e gli trascriverò d'ambidue, perchè essendo fatte dallo stesso autore, sembra altro non sieno che una sola riportata in due punti con manifesta trasposizione di cifre, che ignoro quali sieno le vere.

	a pag. 246	a pag. 264
Acido carbonico . . .	0, 391 . . .	— —
» solfidrico . . .	0, 017 . . .	— —
Cloruro sodico . . .	0, 122 . . .	0, 122
Carbonato calcico . . .	0, 551 . . .	0, 551
Solfato calcico . . .	1, 668 . . .	— —
» magnesiaco . . .	0, 342 . . .	1, 668
» d'allumina . . .	0, 284 . . .	0, 342
Ossido ferrico . . .	tracce . . .	0, 284
Silice . . . . .	0, 054 . . .	0, 054
Acido borico . . . .	0, 330 . . .	0, 330
Materie organiche . . .	0, 556 . . .	0, 556
Acqua . . . . .	995, 703 . . .	995, 703
	<hr/>	<hr/>
	1000, 018	999, 610

Dal Pilla (*Ricch. miner. Tosc.* 1845) è citata soltanto l'Epso-  
nite del Botro della Solfanaja presso i Bagni di Casciana; ma io  
credo che oltre ai luoghi da me sopralliegati e di cui ho visto  
esemplari, e oltre a quest'ultimo rammentato dal Pilla la si ri-  
trovi in vari altri, essendo piuttosto frequenti qui da noi le sca-  
turigini di acque magnesiache. Riguardo alle quali mi sembra  
ben fatto riportare quanto per mille di solfato di magnesia con-  
tengano quelle sole che ne sono più ricche, togliendo al solito  
queste notizie dalla summentovata relazione del Targioni.

Acqua di Casale in prov. di Pisa . . .	(Anal. Targioni) . . .	8, 041
» dei Bagni di S. Rocco presso Livorno . . .	» . . .	5, 064
» di Cedri in Val d'Era . . . . .	» . . .	2, 483
» dell'Arcangioli in prov. di Pisa . . .	» . . .	2, 402
» del Borghetto presso Poggibonsi (Anal. Cozzi) . . .	. . .	2, 263
» del Pozzetto presso Casciana . . .	(Anal. Targioni) . . .	1, 588
» di Collinaja presso Livorno . . .	(Anal. Cozzi e Begni) . . .	1, 577
» di Gello presso Pontedera . . .	(Anal. Cozzi) . . .	1, 399

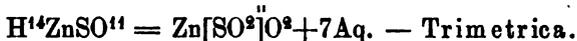
Acqua di Vignone . . . . .	( <i>Anal. Targioni</i> ) . . . . .	1, 395
» di San Felice presso Volterra . . . . .	( <i>Anal. Cozzi</i> ) . . . . .	1, 308
» de' Pegolotti presso Querceto . . . . .	( <i>Anal. Bechi</i> ) . . . . .	1, 304
» della Croce in com. di Lucca . . . . .	( <i>Anal. Calamai</i> ) . . . . .	1, 220
» Borra in prov. di Siena . . . . .	( <i>Anal. Campani</i> ) . . . . .	1, 214
» di Casciana in prov. di Pisa. . . . .	( <i>Anal. Targioni</i> ) . . . . .	1, 188
» della Casa Nuova presso Querceto ( <i>Anal. Bechi</i> ) . . . . .		1, 037

e molte altre ancora.

Anche l'acqua dei soffioni e dei lagoni contiene disciolto del solfato di magnesia, e già fino dal principio di questo secolo ne era dal Santi (*Viag. Tosc.* 3.º 1806) segnalata la presenza nei lagoni di Monte Rotondo. La quantità ne è anzi considerevole e il Bechi (*At. Georgof.* N. ser. vol. X. pag. 236, 1863) ci dice che i soffioni di Travale ne possono dare 1700 chilogrammi in 24 ore.

### Goslarite

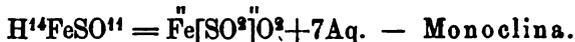
*Zinc vitriol*, Ingh. — *Goslarit*, Germ. — *Zinc sulfaté*, Fr.



Delle Buche di Val di Castello presso Pietrasanta ho veduto alcuni saggi di una sostanza impura, recatami da Carlo de Stefani, la quale io credo sia Goslarite, o almeno credo che ne contenga insieme a Gesso e forse anche a diversi solfati. D'altri luoghi non ne ho veduto alcuno esemplare, ma non mi farebbe specie che la si trovasse anche a Campiglia, ove nelle abbandonate miniere del Temperino, della Buca del Piombo e altre insieme alla Blenda si trovano parecchi prodotti dell'alterazione di questo e degli altri solfuri metallici.

### Melanteria

*Melanterite*, Dana. — *Green-vitriol*, Ingh. — *Eisenvitriol*, Germ. — *Mélanterie*, Fr.



Parlando del Gesso dissi come in molti casi provenga dalla decomposizione delle Piriti in vicinanza di rocce calcarifere e

avvertii allora che uno dei modi per ispiegarci sì fatta origine consisteva nel supporre avvenuta una reazione fra la roccia calcarea e il solfato di ferro derivato dall'alterazione delle Piriti; e aggiunti pure verificarsi in molti luoghi sì fatte condizioni, onde è facile ora lo intendere come frequentemente si debba incontrare la Melanteria, che si trova difatti spesse volte là ove i solfuri di ferro si decompongono per l'umidità circostante.

Tale è il caso della miniera di ferro di Rio e Vigneria nell'isola d'Elba, ove le Piriti danno origine al solfato di ferro, che sciolto prima nelle acque che dilavano la superficie, è poi da queste depositato in croste più o meno impure là dove svaporano; tale credo sia il caso della Melanteria del Vallone presso Capo Calamita nella stessa isola d'Elba (v. Cocchi. *Descr. geol. Elba*; 1871) e tale è pure il caso del vitriolo che si trova in Val di Castello presso Pietrasanta e segnatamente, come dice il Simi (*Sag. corog. Vers.* 1855), alle Grotte Ferracce, al Pozzo alle Formiche e a Grotta al Ferro e di quello pure che il Simi stesso rammenta della valle di Calcaferro presso le Mulina di Stazzema. E qui conviene anche annoverare per la comune origine il vitriolo dell'Isola Rossa presso Monte Argentario e delle abbandonate miniere di Montieri, ove il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) ci dice provenire dalla decomposizione della Pirite sia di ferro come in quel primo caso, sia di ferro e rame come nel secondo; onde in quest'ultima giacitura lo si trova appunto associato alla Calcantite; e qui pure il vitriolo del Botro di Cagnano e altre miniere cuprifere di Val di Mersa presso Prata (Baldassari. *Osserv. natur. Prata*, 1763), della Cava dell'Allume nell'isola del Giglio (Giuli, *Stat. min. Tosc.* 1842-43) e di molti altri luoghi.

Un secondo modo di origine del solfato ferroso è del pari analogo a quello onde si producono anche i Gessi dei soffioni e dei lagoni. Lo stesso acido solforico proveniente dall'ossidazione del solfuro idrico, che emana dalle viscere della terra, come riduce in Gesso le rocce calcari che attacca, così converte in vitriolo o altro solfato di ferro le rocce che invece di calce o insieme ad essa contengono gli ossidi di questo metallo. Tale è a ritenersi sia l'origine del vitriolo, che si produce nei soffioni e lagoni della Toscana, nei quali già ne fu notata la presenza dal Baldassari (*Lib. cit.*) e da Giovanni Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) e del quale parla a lungo anche il Repetti (*Diz. geogr.*

stor. ec.), che ci descrive il lago sulfureo dell'Edifizio in Val di Cornia (Grosseto), ove le acque boracifere lo contengono in copia e ove per cavarlo da esse fu eretto l'edifizio che dette nome al lago. Oggi non se ne cava più nè in questo nè in altri lagoni; ma vi si può per altro raccogliere, e ne ho raccolto io stesso più saggi nella crosta che forma l'arido e cocente suolo dei soffioni di Larderello.

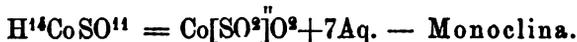
Anche nelle solfatare e nelle allumiere si produce il solfato di ferro nella stessa maniera, e ci narra il Coquand (*Solfat. Tosc.* 1848) che una quantità considerevole compenetra « le argille della formazione dell'alberese » presso la solfatara di Selvena; argille che nel secolo passato furono oggetto di una liscivazione quando i vitrioli di Selvena rivaleggiavano con quelli di Viterbo. Lo stesso è a ripetersi per la cava di Pereta non lunge dalle miniere di solfo e antimonio dello stesso luogo, della quale parla il Repetti (*Dis. geogr.*) e che oggi è abbandonata come le altre.

A questo secondo modo di origine piuttosto che al primo credo poi che debbano riportarsi i vitrioli di molti altri luoghi, quantunque non ne abbia piena certezza per non essere mai stato sul posto e per le incerte notizie che se ne leggono. Raumenterò per primo il vitriolo della Striscia presso Montajone in Val d'Era, di cui parla anche Giovanni Targioni e la di cui cava, oggi abbandonata, rendeva sì bene per il passato, chè nel 1580 fu data in affitto per 300 scudi (*Giuli Stat. cit.*); indi raumenterò il vitriolo delle Gessajole di Campo Redaldi e del Pian di Gallena sulla Montagnola Senese (*Santi Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806), del Bagno Regio di Montecatini in Val di Nievole e di Petrajo, ove n'era anticamente una fabbrica (*Giuli, Stat. cit.*) e del Botro della Solfinaja presso i Bagni di Casciana (*Pilla, Ricch. miner. Tosc.* 1845); ma di ben altri luoghi io credo che qui si potrebbe allegare l'esempio, essendochè anche per questa specie, come è del solfato di calce, della Malachita ec., sia facile prevedere ove ne sia probabile o almeno possibile la presenza.

**Pissofane** — (*Pissophanite*, Dana). Questa mal definita specie, che io qui annovero in appendice alla Melanteria, è citata dal Coquand (*Solf. Tosc.* 1848.) come proveniente dalla decomposizione del solfato di ferro nella miniera di Selvena.

### Rodalose?

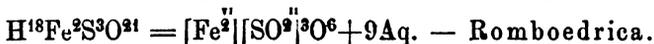
*Bieberite*, Dana. — *Red vitriol*, Ingh. — *Bieberit*, Germ. —  
*Rhodhalose*, Fr.



Dal mio amico G. Scurati-Manzoni mi fu non ha guari recata dall'isola d'Elba una sostanza in forma di croste leggere di un colore carnicino pallido, da lui raccolta in una delle miniere di ferro e da lui medesimo analizzata e riconosciuta per solfato di cobalto misto a solfato di allumina. Non avendo egli ancor fatta l'analisi quantitativa, nè d'altra parte per la poca quantità di materia potendo io far cristallizzare questa sostanza per riconoscerne le forme cristalline, nè rimane tuttora incerta la sua vera natura; ma non per tanto a nessun'altra specie meglio che a questa mi è avviso si possa ravvicinare. In quanto poi alla sua presenza nelle miniere di ferro non ci deve recar meraviglia, poichè è noto che ivi si trovano pure altri composti di cobalto, come ce ne porge esempio la bella Eritrina di Capo Calamita e il Cobalto-arsenicale menzionato dal Bombicci.

### Coquimbite

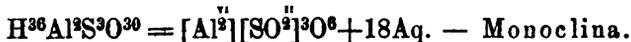
*White Copperas*, Ingh. — *Coquimbit*, Germ. — *Coquimbite*, Fr.



Fra i solfati prodottisi di recente nelle abbandonate miniere di Val di Castello presso Pietrasanta potrebbe anche darsi che fosse la Coquimbite, così come vi si trova l'Alotrichite; ma non ho peraltro sufficienti argomenti per assicurare che realmente vi sia.

### Allumogene

*Alunogen*, Dana. — *Sulphate of Alumina*, Ingh. —  
*Schwefelsaure Thonerde*, Germ. — *Alumogène*, Fr.



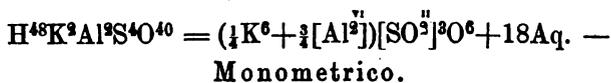
Il Coquand nella sua memoria intitolata *Des Solfatares, des Alunières, et des Lagoni de la Toscane* (1848) cita

anche l'Allumogene fra i prodotti della solfatara di Pereta al luogo detto la Cava Bianca; e se ne intende facilmente la presenza e la origine ripensando che la stessa cagione, che convertì in Allumite gli schisti alluminoso-potassici, può e deve aver convertito in Allumogene porzione di questi schisti medesimi, nei quali abbonda sempre l'allumina, ma nei quali poi non è costante la presenza della potassa. Da ciò è facile prevedere che anche in molti altri luoghi si debba ritrovare questa specie minerale, e a priori se ne può indurre la presenza là ove le stesse cagioni modificatrici di Pereta agirono o agiscono tuttora sulle medesime rocce; e qui mi basti rammentare come il Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806) faccia menzione del solfato d'allumina, che si raccoglie intorno ai lagoni di Travale e di Monte Rotondo e nelle cavità del granito (?) di Rocca Tederighi, ove presentasi in forma terrosa e assai impura, come ne fa fede la seguente analisi fattane dal Santi medesimo.

Solfato d'allumina. . . . .	73, 5
Silice . . . . .	13, 5
Allumina. . . . .	10, 0
Ossidi di ferro . . . . .	3, 0
	<hr/>
	100, 0

### Allume

*Kalinite*, Dana. — *Native Alum*, Ingh. —  
*Alaun*, Germ. — *Alun*, Fr.



L'Allume sfiorisce alla superficie del suolo dei lagoni boraciferi della Toscana e vi ripete la sua origine da cagioni analoghe a quelle onde negli stessi luoghi si produssero e si producono gli altri solfati come il Gesso, l'Allumogene, l'Allumite ec. La presenza dell'Allume nel terreno dei lagoni fu già avvertita dal Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806), che ci parla del solfato d'allumina, che si raccoglie intorno ai labbri dei lagoncelli di Travale e di quelli maggiori di Monte Rotondo; e se qui può rimaner dubbio

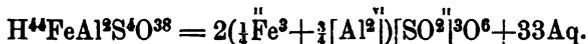
che egli piuttosto ch  dell'Allume vero e proprio abbia inteso parlare dell'Allumogene, che   il vero solfato d'allumina idrato; non ne resta alcuno l  ove discorre di Pereta, narrandoci che ivi Gessi e Allume si producono per l'azione sulle rocce circostanti dell'acido solforico derivato dall'ossidazione del solfuro idrico.

Anche nelle Buche di Val di Castello presso Pietrasanta, ove tanti solfati sonosi prodotti e si producono da che le miniere furono abbandonate, anche l  diceva sembra che si trovi pure l'Allume; almeno ce ne   indicata la presenza da alcuni saggi di analisi qualitativa.

Dell'Allume finalmente oltre il Santi trattano a lungo il Baldassari, il Targioni, il Repetti, il Savi, il Coquand e tanti altri; ma dovendo dire soltanto delle cose naturali non   qui il luogo di riportare quanto concerne la fabbricazione di quella sostanza, riserbandomi a discorrerne pi  estesamente trattando dell'Allumite, che   la pietra da cui si ricava.

### Alotrichite

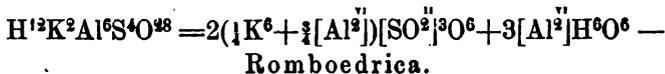
*Halotrichite*, Dana e Fr. — *Halotrichit*, Germ.



Fra i vari solfati, che si trovano tanto dentro quanto presso alle abbandonate miniere di Val di Castello,   pure il solfato di allumina e ferro. L'analisi almeno di alcuni esemplari, fatta dal Tagliacozzo, giovane naturalista allievo della scuola di Pisa, ci ha svelato gli elementi costituenti della Alotrichite; ma se poi sieno nelle proporzioni di questa specie non potrebbe assicurarcene che l'analisi quantitativa, e questa non   stata fatta per ora. Le propriet  per altro di questa sostanza fanno credere che si tratti realmente di questa specie, con la quale oltrech  gli stessi elementi ha pure a comune la struttura fibroso-piumata, il colore bianco o bianco-verdolino-giallognolo e la lucentezza sericea. Anche il sapore come d'inchiostro   proprio di questa specie; e di pi  se la si scioglie nell'acqua e si tratta con prussiato giallo si ha prima dell'azzurro il colore verde, indizio d'ossido ferroso. La Pirite di ferro, probabilmente la bianca, con la quale questa sostanza   associata negli esemplari da me veduti, mostra chiaramente donde essa provenga.

**Allumite**

*Alunite*, Dana. — *Alumstone*, Ingh. — *Alaunsteine*, Germ. —  
*Pierre d'Alun*, Fr.



Le solite esalazioni idrosolfuree, tante e tante volte rammentate, che nei bulicami di Monte Cerboli, di Castelnuovo e d'altri luoghi convertono in Gesso la calcaria, in Allumogene o altro solfato le argille, producono pure la terra d'Allume o Allumite in contatto di rocce che ne contengano gli elementi; e l'Allumite bianca, più o meno pura, trovasi infatti fra noi a Monte Cerboli e agli altri soffioni e lagoni boraciferi; e la si trova poi ove furono o sono solfatare come a Selvena e a Pereta; là ovunque attivi o spenti soffioni idrosolfurei attraversano o attraversarono rocce atte a produrla, rocce alluminoso-potassiche, quali per il solito qui da noi sono gli schisti varicolori, giudicati come giurassici dal Savi e dal Meneghini. Sì fatte condizioni si danno adunque in molti luoghi, ma siccome in tutti le cose si ripetono nello stesso modo, così basti per tutti l'esempio di Montioni, ove l'allumiera è scavata anche al presente.

Ivi si hanno gli schisti varicolori parzialmente alterati da antichi soffioni idrosolfurei, che li convertirono in Allumite più o meno profondamente a seconda della maggiore o minore distanza dalla via che tenne la cagione modificatrice; esempio quanto altro mai bellissimó ed istruttivo del metamorfismo. La pura Allumite va cercata quindi lungo all'andamento o tramite degli antichi soffioni; e per ciò le masse ne serpeggiano dentro al suolo, nel quale si rinviene anche in forma di croste, stalattiti, stratarelli, arnioni ec. Cristallizzata come quella della Tolfa non ne ho mai vista fra gli esemplari, che il museo di Pisa possiede di Montioni; ma tuttavia si scorge un principio di cristallizzazione in taluni di essi, che hanno struttura saccaroide. Abitualmente è più o meno compatta, non molto dura (3, 5), e ha colori svariati a seconda della sua purezza, essendo bianchissima sol quando non contiene ossidi di ferro, nè altre sostanze colorite. E allora offre la composizione, quale fu determinata dal Descotils

(v. Coquand. *Solf. Tosc. ec.* 1848), che ne fece l'analisi e n'ottenne per i pezzi scelti opportunamente i risultati seguenti.

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	35, 6
Potassa	K <sup>2</sup> O . . . . .	40, 0
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	13, 8
Anidride solforica	[SO <sup>2</sup> ]O . . . . .	10, 6
		100, 0

donde si deduce una formola, che è un poco diversa dalla preposta a questa specie. Se non che fa mestieri avvertire che non trattandosi di un minerale cristallizzato è difficile sceverare l'Allumite purissima dalle sostanze che a lei si uniscono. Essa è anzi per il solito impura, e bello è il vedere tutti i passaggi dallo schisto originario in pietra d'Allume, avendosi ora una roccia compatta, ora spugnosa, ora pulverulenta e una tinta o bianca o giallognola o violacea a seconda della più o meno progredita metamorfosi; e bello è pure il vedere le cavità, i pertugi, le vie per le quali si fecero adito le emanazioni idrosolfuree, e lungo le quali, come già dissi, osservasi l'Allumite; ond'essa, che è roccia metamorfica, appare in forma di roccia eruttiva. Di tutte queste varietà la più comune è la violacea con venature grigie e persichine, di un aspetto che i lavoranti dicono lardellato; la migliore la bianca, che ha invece un aspetto, che il Repetti (*Dis. geogr.*) denomina cereo.

Negli schisti più o meno allumitici oltre l'Allumite e l'Allume si trovano anche altri minerali, come l'Allumogene, la Melanteria, il Gesso, l'Anidrite e il Solfo, che tutti ripetono l'origine loro dalla stessa cagione; ma vi ha di più, vi si trova anche il Quarzo, il quale o preesisteva alla metamorfosi, che non l'alterò, o si può anche intendere prodotto dalla silice, che rimaneva libera a mano a mano che il silicato di allumina e potassa si convertiva in solfato delle stesse basi.

Allumite simile a questa si trova anche ai Cavoni non lunge da Massa-marittima, di dove ho veduto saggi più o meno puri; ma la è poi citata anche della Cava Bianca presso Pereta, di Monte Auto, di Selvena, del Frassino in Val di Cornia, di Monte Rotondo e del Giglio. Se ne trova pure nei dintorni di Campiglia

marittima sul fianco occidentale del monte dell'Acqua Viva, e qui pure proviene da una modificazione di schisti argillosi. Finalmente dal Baldassari fu menzionata di Rocca Tederighi, ove dice trovarsi nel profondo torrente Assina; ma chi voglia le più estese e migliori notizie sui principali luoghi della Toscana, ove questa specie si trova, legga senz'altro la memoria del Coquand, che ha per titolo: *Description des Solfatares, des Alumnières et des Lagoni de la Toscane* (*Bul. Soc. geol. France*. Ser. II, tom. VI, pag. 91. 1848).

Furono famose in antico le allumiere della Toscana prima che si scoprissero quelle della Tolfa e prima che l'Allume si ottenesse artificialmente senza bisogno dell'Allumite; ma ora non è aperta che l'allumiera di Montioni sul confine delle due provincie di Pisa e Grosseto; e ivi si lavora adesso solamente alle cave denominate Speranzona, <sup>(1)</sup> Cassone e Maccheroni, mentre in addietro si scavavano anche quelle del Poggio Saracino. La prima delle tre cave summenzionate è sotterranea, le altre due a cielo aperto; e molta Allumite se ne cava e molta più se ne potrebbe cavare dallo Stato, che ne è proprietario. La pietra è eccellente rendendo dall'undici al dodici per cento; si torrefa e si liscivia sul posto e si ottiene Allume di bonissima qualità <sup>(2)</sup>.

Ma se oggi è aperta questa sola allumiera di Montioni, per il passato ben altre se ne scavavano e ai tempi della Repubblica fiorentina erano celebri le allumiere di Campiglia, tanto quelle che stanno sul fianco occidentale del monte dell'Acqua Viva, quanto le altre di Monte Leo presso Monte Rotondo, già descritte dal Mattioli, da Andrea Baccio, da Vannoccio Biringucci, dal Baldassari, dal Santi e meglio ancora da Giovanni Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), che ne scrisse lungamente a Emanuele di Richecourt, e che ci narra esservi cavato l'Allume fino ab antico, come ne porge testimonianza un istrumento del 1284 e come ne fanno fede le reliquie degli abbandonati lavori.

Altra cava, rammentata del pari da Vannoccio Biringucci, e che il Targioni crede aperta da Cosimo I, è quella del Cavone all'Acqua o Cavone dell'Allume presso Piombino; e altra e non

<sup>(1)</sup> Repetti (*Dis. geogr.*) scrive invece Feranzona. Chi dice bene egli o il Fabri (*Stat. miner.* 1868) che la chiama Speranzona? Mi duole di non saperlo.

<sup>(2)</sup> Nel 1867 (*Stat. miner. ital.* 1868. Relaz. Fabri) la produzione fu solo di 1052,49 quintali.

meno importante quella di Castelnuovo in Val di Cecina, che lo stesso Targioni trovò rammentata in un documento del 1559 e in altri posteriori, per i quali apparisce dal dodici di settembre del 1559 al primo di ottobre del 1560 aver somministrato all'Arte della lana in Firenze 536 balle d'Allume del peso di 111,241 libbra. L'allumiera fu chiusa nel 1566, mancatavi la pietra, così il documento; ma Targioni aggiunge che la pietra vi è sempre.

In questi medesimi atti dell'Arte della lana si rammentano inoltre parecchie altre cave, e lo stesso Targioni ci parla di un'informazione fatta da Gherardo Gherardini, provveditore di quell'Arte, al granduca Ferdinando III, nella quale informazione si legge che sotto dì 6 Giugno 1510 fu fatto un partito o decreto del magistrato di essa Arte, chè fosse lecito ad Agnolo di Piero Serragli il far cavare le miniere di Allume da lui trovato a Monte Catini, Orciatico, Lajatico, Strido, Riparbella, Chianni, Casaglia e alla rocca di Pietra Cassa.

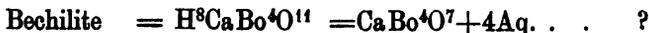
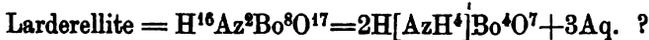
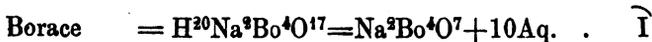
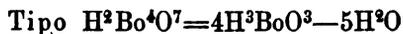
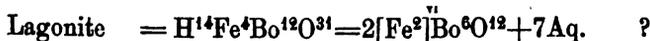
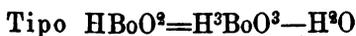
In talune di queste abbandonate cave, come è di quelle di Campiglia e di Massa-marittima, si trae profitto dagli spurghi degli antichi lavori, usandoli invece della pozzolana. (Meneghini, *Enumer. prod. miner. prov. Pisa*, 1863).

### Tipo $H^3R^III O^3$

A questo tipo di ossisali appartengono i borati, i fosfati, gli arseniati, dei quali ci offre esempio la Toscana.

### B o r a t i

#### Tipo $H^3BoO^3$



Per intendere questa distinzione in più tipi convien dire due parole sull'acido borico, il quale si presenta in più modi a seconda delle condizioni nelle quali si ottiene. L'acido borico normale cristallizzato  $H^3BoO^3$  se si riscalda per qualche tempo a  $80^\circ$  perde acqua e si trasforma in  $HBoO^2$ , e questo composto, analogo all'acido metafosforico ( $H[PhO^{\text{III}}]O^3$ ), riscaldato alla temperatura di  $160^\circ$  dà un altro acido borico della formula  $H^2Bo^4O^7$ , che si può anche ottenere dall'acido borico normale riscaldandolo alla temperatura medesima di  $160^\circ$ . Or bene a questi tre diversi tipi di acido borico corrispondono i diversi borati che si raccolgono nei lagoni e intorno ai soffioni delle nostre maremme, se non che convien subito avvertire potersi anche in vario modo interpretare la composizione di taluno di essi. Così mentre io ne ho scritto le formule come si sogliono scrivere generalmente, la Lagonite per esempio potrebbe anche comprendersi sotto il tipo di formula dell'acido borico normale, considerandone l'acqua non tutta come acqua di cristallizzazione. La sua formula sarebbe allora  $6(\frac{1}{3}H^6 + \frac{2}{3}[Fe^{\text{II}}])Bo^2O^6 + Aq$ . Così è a dirsi anche per il Borace, che potrebbe del pari designarsi con la formula  $4(\frac{1}{2}H + \frac{1}{2}Na)^3BoO^3 + 5Aq$ ; e un tal modo di considerarlo troverebbe anche appoggio nel fatto che esso perde più facilmente cinque molecole di acqua delle altre cinque. La formula della Bechilite potrebbe anche scriversi analogamente al primo grado di disidratazione dell'acido borico, cioè  $2(\frac{1}{2}H^2 + \frac{1}{2}Ca)Bo^2O^4 + 3Aq$  e così anche la Larderellite  $8(\frac{1}{4}[AzH^4] + \frac{3}{4}H)BO^2 + Aq$ . Tutto dipende dall'acqua a seconda che si consideri come acqua di cristallizzazione o no; in quanto a me, lo ripeto, ho scritto le formule come generalmente si scrivono, senza sostenere che sieno la migliore espressione della verità. Ai chimici il decidere con ulteriori e coscenziosi studj qual parte realmente funga tutta quest'acqua in sì fatti composti. Devono questi borati considerarsi come sali idrati o come sali acidi? Comunque sia, io ho creduto bene, attenendomi al modo di vedere dei più, accennare non pertanto questa importantissima questione. Qualora si volesse spingere anche oltre l'artificio delle formule, tutte si potrebbero ridurre alla tipica ( $H^3BoO^3$ ) con aggiunta di maggiore o minore numero di molecole di anidride borica, così come i diversi acidi borici disidratati si possono considerare come un'associazione di acido borico normale e anidride

borica. Ma ciò tenderebbe a ridurre tutto a sistema e si fatto ordinamento forzato poco avrebbe di naturale.

### Sassolino

*Sassolite*, Dana. — *Boric acid*, Ingh. — *Sassolin*, Germ. —  
*Acide borique*, Fr.  
 $H^3BoO^3$  — Triclinio.

Fra i più meravigliosi fenomeni naturali della Toscana debbono certo annoverarsi i soffioni boraciferi e gli annessi lagoni, che in tutti i libri di Chimica, Mineralogia e Geologia sono più o meno diffusamente descritti; e son noti per ciò i luoghi di Monte Cerboli in Val di Possera su quel di Pisa, di Travale su quel di Siena, di Castelnuovo, Serazzano, Lustignano, Monte Rotondo e altri nella provincia di Grosseto; ed è noto del pari che da Sasso prese l'acido borico il nome di Sassolino.

Varia è la grandezza dei lagoni, le di cui acque si raccolgono in rivi detti Riputidi (nome corrotto da rio putrido); varia la violenza e la copia dei vapori, di cui è pur varia la temperatura e la pressione, salendo la prima fino a 120° e la seconda a tre atmosfere; e varia finalmente è anche la natura del suolo. Il quale ora è calcareo, ora argilloso, ora sabbioso, ora ofiolitico; ed è miocenico a Serazzano e Lustignano, eocenico o cretaceo superiore negli altri luoghi; e diversi a seconda della sua natura sono gli effetti del metamorfismo, ma pur sempre e per tutto meravigliosi essi e il fenomeno che li produce. Il rauco sibilo dell'erompente vapore; il bianco fumo raccolto in colonne o sparso in fittissima nebbia, sulla quale a sole scoperto vedesi la nostra immagine coronata dall'iride; le acque bollenti a scrosci degli inquieti lagoni; il fetore dei gassi solfurei, che invisibili accompagnano quel vapore; l'aridità del suolo circostante, arso, cocente, che scricchia e cede sotto i piedi con le sue fessure e cavità luccicanti di giovani cristalli di Solfo, Gesso e tante altre sostanze; tutto l'insieme del fenomeno per dirla in breve produce nell'animo nostro tal meraviglia, che vedutolo non si dimentica più. Ma non è qui il caso di descrivere i luoghi, nè ora la mia esser deve la penna del poeta; e basti rammentare come nelle croste aride e cocenti del bulicame e più sotto nelle viscere del suolo medesimo,

là ove penetrò la trivella, si rinvenga l'acido borico in scagliette bianche o bianco-giallastre, lucenti come madreperla, ontuose al tatto, tenerissime (dur. = 1) e leggere; e come sciolto in piccole dosi si raccolga nell'acqua dei lagoni e lo si trovi poi trasportato dalla furia del vapore che sbuffa nell'aria; e basti rammentare come in quel suolo e in quelle acque l'accompagnino e Solfo e Gesso e Melanteria e Allume e molti altri solfati e borati, la di cui origine devesi al metamorfismo, di cui qui appunto si veggono insieme associati la cagione e gli effetti.

Taluno sostiene che fino dalla più remota antichità esistessero questi lagoni, il cui nome vuolsi derivato dal latino *lacunae*, e che abbiano fin d'allora richiamata l'attenzione e destata la meraviglia degli uomini; e taluno pure, come il Repetti ( *Diz. geogr. vocab. Lagoni.*) e dopo lui il Coquand (*Solf. Tosc.* 1848), allega a conferma di ciò i due versi seguenti, come tolti dal libro *De rerum natura* di Lucrezio Caro.

*Is locus est Cumas apud, Hetruscos et montes  
Oppleti calidis ubi fumant fontibus aucti.*

(VI, v. 747)

e crede pure taluno che il nome di Monte Cerboli sia corruzione di *Mons Cerberi* e ci attesti l'antichità del fenomeno. Ma intanto non in tutte l'edizioni di Lucrezio Caro si leggono così scritti quei due versi, chè anzi in quelle che furono da me consultate non si fa menzione del paese degli Etruschi, leggendovisi ora

*Is locus est Cumas apud acri sulfure montes  
Oppleti calidis ubi fumant fontibus aucti.*

e ora

*Qualis apud Cumas locus est montemque Vesevum  
Oppleti calidis ubi fumant fontibus auctus.*

onde da questo solo e così incerto documento mal si apporrebbe colui che volesse trarre quale incontrastabile conseguenza l'antichità dei soffioni; e l'altro argomento del nome di Monte Cerboli è pure tutt'altro che valido a confermarla. Sembra anzi che i soffioni di quest'ultimo luogo sieno recenti; e che non esistessero verso la fine del secolo XIV credettero ed affermarono Targioni, Repetti e altri, argomentandolo dal silenzio di Ugolino da Montecatini (*Baln. Ital. propr.* 1553), che trattando dei Bagni a

Morba, ove dimorò, descrive con meraviglia i fumacchi di Castelnuovo, nè fa parola di questi più vicini di Monte Cerboli, che se fossero allora esistiti non avrebbero potuto sfuggire al suo sguardo. È vero che potrebbe anche darsi che i bulicani di Monte Cerboli attivi in antico, accecatasi nei tempi di mezzo, abbiano solo di recente ripreso novella vita; ma il trovarsi essi nel fondo della valle fa supporre, per le ragioni che or ora esporrò, l'antichità loro non poter essere molto grande.

Certo è che Targioni li trovò attivissimi nel 1742, e ce li descrive insieme a quelli di Castelnuovo e d'altronde con le seguenti parole: « I lagoni sono luoghi nei quali polle d'acque unite nelle viscere della terra a moltissimo *Acido minerale volatile* e ad una certa porzione di *Zolfo*, d'*Allume* di *Vetriolo* e di *Sale*, fanno una grande fermentazione, acquistano un calore grandissimo e scaturiscono fuori bollendo in maniera spaventosa, con rumore orribile, con fummo caldo ed umido, denso quanto la nebbia e con fetore di Zolfo, che a certi venti si fa sentire anche di lontano. » Con le sue descrizioni egli ci fa quasi ascoltare lo strepito dei vapori, che paragona a quello di un ritrecine da mulino, e ci pone sott'occhio le placide colonne di fumo, che si elevano alte e continue a cielo sereno e si sparpagliano a tempo piovoso, quasi barometri per indicarci le intemperie della stagione, e le acque che bollono a ricorsojo e a scroscio e le particolarità tutte dei diversi lagoni. Fra i quali alcuni ce ne descrive che gettavano fango e fra gli altri uno largo e rotondo con in mezzo un'isola, nel quale l'acqua bolliva forte, onde pareva un mare in maretta, e in sette o otti punti si alzava a più che tre braccia (1,<sup>m</sup>74) e ricadeva rotta in vesciche, spruzzi e spuma. E ci narra che tale era questo lagone quando lo vide la prima volta, ma tornatovi venticinque anni dopo trovò che aveva cessato di bollire e non conteneva più che acqua fredda. Nè solo di questi di Monte Cerboli, ma narra anche degli altri soffioni e segnatamente di quelli minori di Castelnuovo, detti fumacchi; e parlando di questi e di quelli avverte come dalle opposte pendici salgano a monte, onde più volte si videro sbuffare d'un tratto ove prima non ne era indizio e per fino dentro alle case; e onde poi termineranno un giorno per riunirsi alla sommità del monte che li separa. Fatto importantissimo a studiarli perchè ci svela la storia di questi soffioni, i quali si aprono da prima la via più

breve nel fondo delle valli, indi a mano a mano che quella si ostruisce altre ne schiudono sempre più in alto, vincendo la resistenza che loro si oppone; ed è così che salgono a grado a grado con estrema lentezza.

La comparsa di un nuovo soffione è preceduta spesso da singolari fenomeni. Talvolta, ma di rado, fu sentita tremare la terra; più spesso si udirono rombe sotterranee; il suolo si riscalda fino a divenire cocente, si spoglia della vegetazione che lo riveste, si copre di variopinte efflorescenze, si fende e basta allora un urto qualunque, che spesso non occorre, perchè erompa il nuovo soffione.

E ora eccomi di nuovo al Targioni, il quale non pago di descrivere i luoghi, ci parla anche di Sale, di Solfo, di Allume e di Vetriolo, la di cui presenza già era stata avvertita nei lagoni, come dice egli stesso, da Mich. Savonarola, da Gabriel Falloppio, da Giorgio Franciotto e da Andrea Baccio. Ma d'acido borico non si fa per anche menzione, essendochè primo a scoprirlo fosse Uberto Hofer (*Sopr. Sal. sed. Tosc. 1777*) nel 1777 nel lagone Cerchiajo a Monte Rotondo, e due anni dopo lo rinvenisse il Mascagni anche in quelli di Monte Cerboli, di Castelnuovo e dell'Edifizio; e quindi altri negli altri lagoni e per fino nei vapori, nei quali fu dallo stesso Mascagni per prima ritrovato, confermatane la presenza del Dumas (*Tr. de ch. apl. aux arts. Paris. 1828*) e poi negata dal Payen (*Ann. Ch. phys. 3. pag. 247, 1841*), che analizzando i gassi uniti al vapore acquoso dei soffioni non vi seppe trovare che le seguenti sostanze calcolate a volume.

Anidride carbonica	CO <sup>2</sup>	. . . .	57, 30
Azoto	Az	. . . .	34, 81
Ossigeno	O.	. . . .	6, 57
Solfuro idrico	H <sup>2</sup> S	. . . .	1, 32
			100, 00

Ma lo Schmidt (*Üb. d. Borsäur, v. M. Cerb. 1856*) ripetuta l'analisi e trovato poco o punto ossigeno, pochissimo azoto, argomentò che nell'apparecchio adoperato dal Payen si fosse introdotta dell'aria; e ciò convenne lo stesso Payen (*Prec. d. ch. ind. Paris. 1859*), che per altro durò ancora a sostenere che nel vapore

manchi l'acido borico, che lo Schmidt del pari che il Mascagni vi avevano riconosciuto. Ch. Sainte Claire Deville e Leblanc (*Let. à E. de Beaumont*, 2 nov. 1857) confermarono pure l'assenza dell'ossigeno libero e oltre a tracce sensibili di acido borico in cento parti di gassi non assorbiti dalla potassa trovarono

Azoto	Az . . . . .	43, 35
Idrogeno	H . . . . .	28, 56
Carburo idrico	H <sup>4</sup> C <sup>3</sup> . . . . .	28, 09
		100, 00

e trovarono pure per 6, 4 di solfuro idrico 93, 6 di anidride carbonica.

Bechi finalmente (*Soff. Travale*, 1863) condensando i vapori dei soffioni di Travale vi rinveniva acido borico, ammoniaca, magnesia, soda, ferro, manganese e sostanze organiche; e in alcuni soffioni, che insieme ai vapori trascinavano dell'acqua, trovò inoltre calce, stronziana, allumina, potassa, litina e rubidio. Analizzò anche i gassi che accompagnano il vapore e n'ebbe

Anidride carbonica	CO <sup>2</sup> . . . . .	87, 7
Solfuro idrico	H <sup>2</sup> S. . . . .	1, 3
Idrogeno	H . . . . .	2, 2
Carburo idrico	H <sup>2</sup> C . . . . .	2, 0
Azoto	Az . . . . .	6, 8
		100, 0

e analizzati inoltre 5000 chilogrammi di materie fisse portate sù dai vapori in 24 ore, ottenne

Acido borico . . . . .	230
Solfato di ammoniaca. . . . .	1500
Solfato di ferro con un po' di solfato di manganese. . . . .	750
Solfato di magnesia . . . . .	1700
Solfato di soda. . . . .	500
Materie organiche . . . . .	320
	5000

La presenza dell'acido borico nei vapori sembra dunque incontrastabile, e dietro le ricerche e i calcoli dello Schmidt il liquido ottenuto dalla condensazione di quei vapori conterrebbe 0,1 % di anidride borica.

Anche l'acque furono analizzate e già dissi delle sostanze che vi rinvennero il Targioni, il Mascagni e altri antichi. Recentemente lo Schmidt analizzò l'acque madri attinte da lui stesso (I) nel 1855 e dall'Abich (II) nel 1850 dai vasi di cristallizzazione, dopo che l'acido borico vi s'era cristallizzato, aventi nel primo caso una densità = 1,1046, nel secondo = 1,0987, sempre considerata nel vuoto e a 18.° C°; e per 100 parti di acqua madre trovò:

		I	II
Anidride solforica	$[\text{SO}_2]^\text{II} \text{O}$	7,763	6,715
Cloro	Ch	0,073	0,118
Ammoniaca	$\text{AzH}^3$	2,927	1,533
Potassa	$\text{K}^2\text{O}$	0,227	0,588
Soda	$\text{N}^2\text{O}$	0,225	0,116
Calce	$\text{CaO}$	0,042	0,066
Magnesia	$\text{MgO}$	0,481	1,372
Ossido ferrico e alluminico	$[\text{Fe}^3]^\text{VI} \text{O}^3, [\text{Al}^3]^\text{VI} \text{O}^3$	0,011	0,019
Anidride borica	$\text{Bo}^2\text{O}^3$	3,094	1,754
		14,843	12,281

E per fino il fango degli stessi lagoni fu analizzato dallo Schmidt, che trovò costituito « di gesso, iposolfato e solfato di ammoniaca, di magnesia e in minor quantità di potassa e di soda, piccola proporzione di solfuro d'ammonio e di carbonato d'ammoniaca, con tritumi ancora indecomposti di calcare argilloso, il tutto prevalentemente colorato dal solfuro di ferro. »

## Il Gazzeri analizzò la terra dei bulicami, e vi trovò

Solfo . . . . .	40,0
Silice . . . . .	29,0
Allumina. . . . .	8,0
Solfato di ferro. . . . .	8,0
» di calce. . . . .	5,0
Acqua . . . . .	5,0
Materia estrattiva . . . . .	2,0
Ossido di ferro . . . . .	1,5
Perdita . . . . .	1,5
	<hr/>
	100,0

La maggior parte di queste sostanze proviene dalla metamorfosi operata dai gassi del soffione sulle rocce per le quali si fanno strada, o dalla reazione loro con gli elementi dell'aria o meglio dall'una e dall'altra insieme. Tale è l'origine del Solfo, dei vari solfati e forse anche dei borati, almeno di alcuni, che pur si trovano nelle fessure del suolo stesso circostante al soffione a varie profondità, come è il caso della Larderellite, Lagonite ec. E se l'analisi del Gazzeri non ce ne svela la presenza, ella è pur tuttavia incontrastabile; e l'acido borico che si raccoglie nelle fenditure del suolo a Sasso e negli altri luoghi e i diversi borati, che io medesimo ho raccolto in copia intorno ai lagoni e soffioni di Monte Cerboli, ce ne fanno testimonianza.

L'acido borico esiste dunque nei vapori, nell'acqua e nella terra; ma come si è prodotto, donde proviene? Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), che non fa motto d'acido borico perchè ne ignorava la presenza nei lagoni, ci dice però che « il fomite minerale sta racchiuso dentro all'ammasso dei monti primitivi ed è materia più antica, meglio dosata e maturata che non il sedimento tumultuario delle colline; » ed aggiunge che il fenomeno ha cominciato da che scopertasi per azioni corrosive od altre porzione del filone, dove stava imprigionata la materia infiammabile, che per lui sarebbe stata il solfuro di ferro, penetratevi l'aria e l'acqua, queste vi dettero luogo alla fermentazione. E lo stesso Targioni alludendo all'ipotesi di Andrea Baccio, che suppose esservi un qualche incendio sotterraneo, aveva già

detto, che se egli (il Baccio) « intenda d'incendio attuale, come nei vulcani, s'inganna, perchè assolutamente non non v'è; al più vi segue una fermentazione a caldo, come certe che si fanno chimicamente con due o più liquidi freddi. » Osservazione quant'altra mai acuta!

Mascagni (*Comm. lag. sen. e volter.* 1779) disse presso a poco le stesse cose; e le stesse idee, vestite però della nuova scienza, presso a poco espressero pure Taddei, Guerrazzi, Matteucci e Repetti. Dumas (*Ch. appl. aux arts.* 1828. p. 380) suppose nelle viscere della terra una massa di solfuro di boro, che con l'acqua producesse acido borico e solfuro idrico; e così pensava anche il Payen (*Prec. d. ch. ind.* 1859. T. I, p. 425), che per altro ammetteva l'intervento dell'acqua del mare. Ma è poi necessario che i vapori acquosi e il solfuro idrico e gli altri gassi provengano dalla stessa regione e dalla medesima profondità dell'acido borico? Ed è forse necessario che tutti derivino dalla stessa cagione? Il Bechi (*Soff. boracif.* 1858) affacciò per primo l'idea che i vapori acquosi provenienti da più profonda regione incontrassero per via uno strato boracigeno, che prima suppose di azoturo di boro (*men. cit.*), indi di un borato e probabilmente di calce (*Sof. Travale*, 1863), che Durval avrebbe anche trovato abbondantemente in alcuni fori artesiani fatti a Travale. E difatti l'Ajesina (*Hayesina*) è uno dei più abbondanti borati, che anche altrove si trovano belli e formati in natura. Certo è per altro che qualunque sia l'origine dell'acido borico, non può mai provenire da quello che si trova nelle fessure del suolo a più o meno grande, ma non grandissima profondità; ove è stato anzi depositato da quelli stessi vapori, che seco loro lo trascinano alla superficie e dai quali si estrae con grande beneficio delle arti, delle industrie e del nostro paese.

E qui cade l'opportunità di dire brevi parole sull'estrazione di questa sostanza, cui primo il Mascagni rivolse il pensiero per trarne profitto, suggerendo i modi per ottenerla dai vapori e dall'acqua. Egli ottenne la patente d'invezione dal governo francese nel 1810 e cedè poscia i suoi diritti a Gaetano Fossi, che nel 1818 presentò all'Accademia dei Geogorfilii il Borace da lui ottenuto con l'acido borico ricavato dai lagoni di Monte Rotondo. Dai quali se ne durò a levare anche in seguito (1815-18) da Guerrazzi e Brouzet, ajutati dall'ingegnere Ciaschi, che primo

mise in opera il consiglio di Mascagni, di raccogliere cioè i soffioni in lagoni artificiali, perchè ivi deponessero l'acido borico, che seco traggono dalle viscere della terra. A loro successe la compagnia Chemin Prat, Lamot, Larderel e soci; e finalmente quello che era di tutti dopo varie vicende rimase in mano di un solo, di Francesco Larderel, che trovò il modo di far fiorire l'industria, togliendo la cagione che la inceppava, la spesa cioè del combustibile per la evaporazione delle acque. A lui si deve l'uso del vapore dei soffioni per il riscaldamento e a lui pure tanti altri miglioramenti introdotti in tutti i processi d'estrazione. Oggi si fanno fori artesiani per ottenere a piacimento artificiali soffioni; oggi si conduce l'acqua anche da lunge per fare artificiali lagoni, poichè ogni soffione boracifero conviene gorgogli nell'acqua affinchè vi si spogli delle sostanze che seco porta; e oggi queste acque rese successivamente più cariche di acido borico, mercè la concentrazione in ripetute vasche, dette lagoni di ripresa, si fanno svaporare in grandi caldaje a diaframma, dette anche adriane (<sup>1</sup>), sotto alle quali passano i caldi vapori provenienti da un qualche naturale o artificiale lagone appositamente coperto per trarre a un tempo profitto e del vapore, cui s'impedisce l'uscita, e delle sostanze, che esso abbandona nell'acqua. I lagoni di ripresa si succedono uno all'altro a livello sempre inferiore; e giova far passare l'acqua per essi prima di raccoglierla nel così detto lagone di conserva, perchè gli è un fatto che rimasta 24 ore in un lagone, ella non si carica maggiormente di acido borico, credendo il Bechi che ciò avvenga in grazia della aumentata temperatura, onde i gassi e i vapori l'attraverserebbero senza abbandonarvi più nulla.

Dai lagoni di conserva, ove contiene tutto al più  $1\frac{1}{2}$  o 2 per cento di acido borico, l'acqua passa alle grandi caldaje di evaporazione, nell'ultima parte delle quali, detta anche caldaja a sale, raggiunge il massimo grado di saturazione (8 %), onde la si può allora raccogliere, come si raccoglie difatti, nei tini di cristallizzazione. Da questi si cava poi l'acqua che resta e che si fa nuovamente passare alla caldaja e l'acido borico cristalliz-

(<sup>1</sup>) Queste caldaje hanno varia grandezza, per 1<sup>m</sup>, 64 di larghezza e soli 5 centim. di altezza variandone la lunghezza da 82 a 117<sup>m</sup>. In ciascuna di queste caldaje si possono svaporare in 24 ore fino a 100,000 chilogr. di acqua.

zato, che fatto prosciugare, servendosi anche per ciò del naturale e caldo vapore, si chiude in botti e si mette in commercio.

Non è però puro acido borico quello che si ottiene nei tini di cristallizzazione e secondo un'analisi di Wittstein per 76, 49 % di acido borico si avrebbero 31, 51 % di altre sostanze, che sono solfati di ammoniaca, di calce, di soda, di potassa, d'ossido ferroso, d'ossido manganoso, d'allumina ec.

Il De Luca (*Ricer. an. ac. bor. M. Rot.* 1862) analizzò due mostre dell'acido borico di Monte Rotondo ottenuto dal Durval e vi trovò per 100 parti

		I	II
Anidride borica (¹)	Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . .	50, 7	46, 8
Acqua	H <sup>2</sup> O . . . .	36, 9	40, 4
Anidride solforica	[SO <sup>2</sup> ]O . . . .	9, 1	9, 5
Cloro	Ch . . . .	0, 2	0, 1
Magnesia	MgO . . . .	1, 1	1, 3
Calce	CaO . . . .	0, 5	0, 6
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . .	1, 0	1, 2
Ammoniaca	AzH <sup>3</sup> . . . .	0, 3	0, 4
Potassa, soda, ossido di ferro, allumina e sostanze organiche	{ K <sup>2</sup> O, Na <sup>2</sup> O, FeO, [Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> ec.	tr. . .	tr.
		<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> 99, 8	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> 100, 3

La determinazione diretta dell'acido borico cristallizzato eseguita in una soluzione satura dello stesso acido borico dette al De Luca per la prima mostra 89 %, per la seconda 84, 3 %.

Finalmente mi piace riportare il seguente specchietto, tolto dal libro del Meneghini Sulla produzione dell'acido borico dei Conti De-Larderel (1867); avvertendo però che in questo specchietto non sono compresi che i soffioni e i lagoni della famiglia Larderel, mentre altri ve ne sono e già furono da me rammentati.

(¹) Avendo il De Luca considerata a se l'acqua, convien credere che là ove parla delle dosi ottenute di acido borico e di acido solforico alluda invece alle relative anidridi, lo che è in armonia all'antico linguaggio chimico. Per ciò nel sopralliegato specchietto ho sostituito le parole anidride borica e solforica alle più antichate di acido borico e solforico, che oggi indicano tutt'altra cosa.

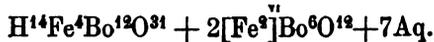
## SPECCHIETTO

Stabilimenti	Larderello	Castelnuovo	Sasso	Monte Rotondo	L a g o				Sarazano	Totale
					Collacchia	S. Odoardo	S. Fedorigo			
Epoca dell'eruzione. . . . . anno	1818	1827	1892	1824	1883	1827	1836	1819	1819	—
Distanza da Larderello . . . chilometri.	•	4,95	9,90	14,00	(..)	14,95	(..)	14,95	18,20	—
Numero dei lagoni . . . . .	27	35	40	16	(..)	7	(..)	14	20	159
Numero dei fori artesiani . . . . .	18	6	12	2	1	3	3	3	3	51
Numero delle caldaie . . . . .	33	7	11	6	1	2	5	4	5	74
Superficie evaporante. . . . . m. q.	4329	918	1448	787	131	262	656	524	656	9706
Bottai. . . . .	9	3	4	2	1	1	2	2	3	37
Numero dei tini cristallizzatori . . . . .	304	94	180	70	(..)	150	(..)	60	90	898
Ascigatoi . . . . .	4	4	3	2	1	1	1	1	3	20
Prodotto medio giornaliero. <i>etlog.</i>	1740	304	710	817	(..)	1180	(..)	310	348	4909
Prodotto annuo totale . . . . .	694841	111235	259267	115524	(..)	430931	(..)	118067	127399	1792354
Numero dei fuochi . . . . .	56	12	15	10	(..)	16	(..)	7	8	124
Numero degli operai . . . . .	180	20	24	11	(..)	30	(..)	9	14	288
Numero degli impiegati. . . . .	12	3	1	1	(..)	3	(..)	1	1	21
Numero degli addetti esterni. . . . .	22	6	5	6	(..)	6	(..)	5	6	56

Mi son forse trattenuto un po' troppo sul Sassolino riferendo cose che non hanno stretto legame con uno studio puramente mineralogico; ma l'argomento dell'acido borico è tanto importante per la Toscana, che io ho creduto ben fatto fare per questa specie un'eccezione alla regola. Del resto molte altre cose ancora vi sarebbero state a rammentare, e chi non sia pago di quel che io ne dissi legga i libri su ciò da me citati nell'appendice bibliografica e in particolar modo la relazione summentovata del Meneghini.

### Lagonite

*Lagonite*, Ingh. e Fr. — *Lagunit*, Germ.



Il borato di ferro, dal Bechi denominato Lagonite per trovarsi nei lagoni boraciferi della Toscana o in prossimità di essi, era già stato ivi avvertito dal Beudant fino dal 1832 (*Tr. èlem. de Miner.* t. II, p. 250). Si presenta in forma di croste bianco-giallastre, spesso del colore d'ocra gialla, talvolta anzi si direbbe che fosse il caso di vera ocra limonitica. Raro è che se ne trovi un saggio puro e nei nostri numerosissimi il borato di ferro sfuma in altre sostanze più o meno impure o diverse; onde le analisi conviene sieno ben fatte e converrebbe pure averne molte e non già una sola, com'è il caso di questa specie; che la fu infatti fondata sull'unica analisi che il Bechi fece di un pezzo di Lagonite ritrovato fra le concrezioni raccolte dal celebre Giovanni Targioni. Quest'analisi (*Am. j. of. Sc. and. Arts.* II, xvii, 128 e *Cont. at. Georgof.* N. ser. vol. I. pag. 128, 1853) dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	14, 016
Calce, magnesia, silice ec.	CaO, MgO, SiO <sup>2</sup> . . . .	1, 769
Anidride borica	Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	47, 955
Ossido ferrico	[Fe <sup>3</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	36, 260
		100, 000

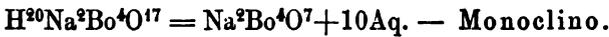
donde si ricava la formula sopralliegata, cui corrispondono le proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O = 14, 55; [Fe<sup>3</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup> = 36, 95; Bo<sup>2</sup>O<sup>3</sup> =

48, 50; le quali, considerato il di più corrispondente alla calce, magnesia, silice ec. equivalgono perfettamente a quelle dell'analisi.

Già dissi come si trovi la Lagonite in croste nel suolo dei lagoni e soffioni di Larderello e altri della Toscana; aggiungerò ora che vi si trova insieme ai borati di calce, ammoniaca e soda, al Solfo e a vari solfati, rimandando al Sassolino per ulteriori notizie sulla giacitura.

### Borace

*Borax*, Dana, Ingh. Germ. — *Soude boratée*, Fr.



Fra i vari prodotti dei soffioni boraciferi di Larderello presso Monte Cerboli ne fu analizzato uno dal Bechi (*Am. j. of. Sc. a. Arts.* II, xvii. 128 e *Cont. at. Geogof.* N. ser. vol. I, pag. 128, 1853), che lo trovò composto di

Acqua	$\text{H}^2\text{O}$ . . . . .	37, 187
Soda	$\text{Na}^2\text{O}$ . . . . .	19, 254
Calce e magnesia	$\text{CaO, MgO}$ . . . . .	tr.
Anidride borica	$\text{Bo}^2\text{O}^3$ . . . . .	43, 559
		100, 000

donde si deduce la formula  $\text{H}^{26}\text{Na}^4\text{Bo}^8\text{O}^{27} = 2\text{Na}^2\text{Bo}^4\text{O}^7 + 13 \text{Aq.}$ , data dalle proporzioni centesimali:  $\text{H}^2\text{O} = 36, 68$ ;  $\text{Na}^2\text{O} = 19, 43$ ;  $\text{Bo}^2\text{O}^3 = 43, 89$ ; che molto si approssimano a quelle dell'analisi surriferita. E riguardo a questa formula ripeterò qui quanto già dissi trattando in generale dei borati, che cioè essa potrebbe anche scriversi diversamente considerando non tutta l'acqua, ma solo una parte, come acqua di cristallizzazione. Già dissi allora come delle dieci molecole d'acqua, che stanno unite al comune Borace, cinque si espellano più facilmente delle altre cinque e che la formula soprallegata si poteva ridurre anche all'altra  $2\text{NaH}^5\text{Bo}^2\text{O}^6 + 5\text{Aq.} = 4(\frac{1}{2}\text{Na} + \frac{5}{2}\text{H})^2\text{BoO}^3 + 5\text{Aq.}$  Lo stesso può dirsi per questo nostro Borace, la di cui formula diverrebbe in tal caso  $4\text{NaH}^5\text{Bo}^2\text{O}^6 + 3\text{Aq.} = 8(\frac{1}{2}\text{Na} + \frac{5}{2}\text{H})^2\text{BoO}^3 + 3\text{Aq.}$

Il minerale analizzato non differisce adunque per la sua composizione dal Borace tipico se non per una minore quantità di

acqua. Esso trovasi insieme all'acido borico e agli altri borati di calce, di ammoniaca e di ferro e insieme pure al Solfo e a diversi solfati degli stessi metalli nelle croste e nelle fessure del suolo là ove sbuffano i soffioni boraciferi. Verosimilmente proviene anch'esso dall'azione reciproca del vapore acqueo, dell'acido borico, che questo trascina, e degli elementi delle rocce attraversate. Dei suoi caratteri nulla più posso dire non avendone veduto alcun saggio, e circa alla giacitura veggasi quanto ne fu detto trattando del Sassolino

Non so se si trovi negli altri soffioni della Toscana, ma credo di sì: certo nulla osta perchè vi si possa trovare.

### Larderellite

*Larderellite*, Ingh. Fr. — *Larderellit*, Germ.



Questo borato di ammoniaca, scoperto dal Mascagni e citato dal Santi (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup> 1806) e dal Brocchi (*Cotal. rag. rocc. Ital.* 1817) nei lagoni di Monte Rotondo e di Castelnuovo, fu analizzato dal Bechi e dal medesimo nominato ad onore di Larderel, proprietario della maggior parte dei soffioni boraciferi della Toscana e benemerito dell'industria italiana. Non è tanto frequente bello e formato, ma lo si trova sciolto nelle acque dei lagoni insieme all'acido borico e agli altri borati, e lo si ha poi quasi sempre mescolato all'acido borico, che si ottiene dall'evaporazione delle acque boracifere.

Presentasi in masse bianche, un po' ruvide al tatto, costituite da minutissime scagliettine lucenti come madreperla, che alla luce polarizzata, dice il Bechi, presentano gli stessi fenomeni di colorazione delle lamine di solfato di calce. È solubile nell'acqua e nello spirito ardente brucia con fiamma verde come l'acido borico. Riscaldata sviluppa odore di ammoniaca. L'analisi fattane dal Bechi (*Am. j. of. Sc. and. Arts.* II, xvii. 128. e *Contin. at. Georg.* N. ser. vol. I, pag. 128, 1853) dette

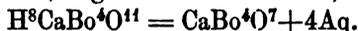
		Anal. riportata del Dana		Anal. inserita negli att. Georgof.
Acqua	H <sup>2</sup> O . . .	18, 325	. . .	17, 859
Ossido ammonico	[AzH <sup>4</sup> ] <sup>2</sup> O . . .	12, 734	. . .	12, 897
Anidride borica	Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . .	68, 550	. . .	69, 244
		99, 609		100, 000

donde egli deduce la formula  $[\text{AzH}^4]_2\text{H}^8\text{Bo}^8\text{O}^{17}$ , che può tradursi nell'altra  $2\text{H}[\text{AzH}^4]\text{Bo}^4\text{O}^7 + 3\text{Aq} = 2\left(\frac{1}{2}\text{H} + \frac{1}{2}[\text{AzH}^4]\right)^2\text{Bo}^4\text{O}^7 + 3\text{Aq}$ , da me preposta a questa specie e data dalle proporzioni centesimali  $\text{H}^2\text{O} = 17, 82$ ;  $[\text{AzH}^4]^2\text{O} = 12, 87$ ;  $\text{Bo}^2\text{O}^3 = 69, 31$ . Ma anche qui se si consideri e spartisca in altro modo l'acqua, se ne potrebbe cavar fuori un'altra formula  $= 8\left(\frac{3}{4}\text{H} + \frac{1}{4}[\text{AzH}^4]\right)\text{Bo}^2 + \text{Aq}$ , paragonabile a quella dell'acido borico, che abbia perduta una molecola di acqua ( $\text{HBoO}^2$ ) per essere stato riscaldato a non più di  $90^\circ$ ; formula che è pure paragonabile a quella dell'acido metafosforico  $\text{H}[\text{PhO}^{\text{III}}]\text{O}^3$ .

Trovasi la Larderellite entro le fessure del terreno e nelle cavità del terreno stesso, per il quale si fanno strada i soffioni boraciferi. L'esemplare analizzato dal Bechi fu trovato da Larderello in un antico soffione; quelli da me veduti e raccolti sono tutti di Larderello. Per ulteriori notizie vedi al Sassolino e il libro del Meneghini, che ha per titolo: Sulla produzione dell'acido borico in Toscana, 1867.

### Bechilite

*Bechilite*, Ingh. e Fr. — *Bechilit*, Germ.



Questo borato di calce, già avvertito esso pure dal Beudant fino dal 1832 sulle pietre calcari di Monte Rotondo (*Tr. él. de Min.* T. II. p. 249, 1832) e denominato Bechilite dal Dana in onore del prof. Bechi, che primo l'analizzò, trovasi del pari nei soffioni boraciferi della Toscana ed è più abbondante degli altri borati, specialmente a Larderello, ove i vapori boraciferi attraversano rocce calcari, delle di cui fessure riveste le pareti in foggia di croste o pellicule di un color bianco sudicio. È solubile, e nell'alcole ardente brucia con fiamma verde.

L'analisi fattane dal Bechi (*Am. j. of. Sc. and. Arts*, II, xvii, 128; e *Contin. at. Georgof.* N. ser. vol. I. p. 128, 1853) dette

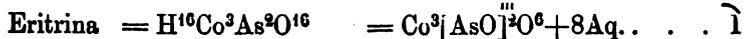
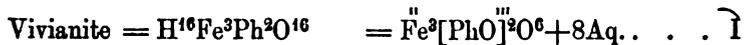
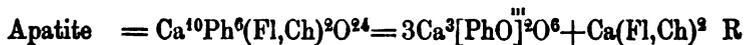
Acqua	$\text{H}^2\text{O}$	. . . . .	26, 250
Calce	$\text{CaO}$	. . . . .	20, 850
Anidride borica	$\text{Bo}^2\text{O}^3$	. . . . .	51, 135
Magnesia, allumina, silice	$\text{MgO}, [\text{Al}]^{\text{III}}\text{O}^3, \text{SiO}^2$	.	1, 750
			<hr/>
			99, 985

donde si deduce la formula sopralliegata ( $\text{CaBo}^4\text{O}^7+4\text{Aq.}$ ), che corrisponde a quella del Borace ( $\text{Na}^2\text{B}^4\text{O}^7+10\text{Aq.}$ ), salvo un po' meno di acqua, e che è data dalle proporzioni centesimali  $\text{H}^2\text{O}=26, 87$ ;  $\text{CaO}=20, 89$ ;  $\text{Bo}^2\text{O}^3=52, 24$ , che corrispondono a quelle dell'analisi, calcolandovi la perdita e 1,75 di altre sostanze.

Anche la Bechilite potrebbe, così come gli altri borati, designarsi con una formula diversa, considerando l'acqua qui pure non tutta come acqua di cristallizzazione. La si potrebbe difatti designare con la formula  $\text{CaH}^3\text{Bo}^4\text{O}^8+3\text{Aq.} = 2(\frac{1}{2}\text{H}^3+\frac{1}{2}\text{CaBo}^3\text{O}^4+3\text{Aq.}) = 2\text{HBoO}^3+\text{CaBo}^3\text{O}^4+3\text{Aq.}$ , analoga a quella della Larderellite, dell'Ulessite (*Ulexite*) e del primo grado di disidratazione dell'acido borico normale. Finalmente tanto per questo come per gli altri borati è da avvertire che si possono anche considerare come dell'acido borico, che abbia del suo idrogeno parte perduto, parte sostituito da altro metallo.

Intorno alla sua giacitura vedasi quanto ne è stato detto trattando del Sassolino e qui basti avvertire che anch'essa si rinviene associata all'acido borico, agli altri borati e al Solfo e a vari solfati. Il trovarsi sulle rocce calcari attraversate dai soffioni carichi di acido borico c'insegna quale ne sia l'origine.

### Fosfati e Arseniati

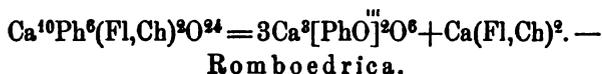


Due soli fosfati e un solo arseniato si conoscono che io sappia fra i minerali della Toscana e tutti del tipo dell'acido fosforico ordinario  $\text{H}^3[\text{PhO}]^{\text{III}}\text{O}^6$ , con l'aggiunta di un fluocloruro di calcio per l'Apatite e di acqua per la Vivianite e per l'Eritrina. Importantissima associazione quest'ultima, che ci mostra tante molecole di acqua quante ne occorrono perchè l'ossigeno sia ugualmente ripartito fra il fosfato o arseniato da una parte e l'idrogeno dall'altra; onde viene a stabilirsi una specie di equilibrio atomico, che ci rende ragione della costanza o almeno

grande frequenza fra i fosfati e gli arseniati di una tale associazione in termini ben definiti.

### Apatite

*Apatit*, Germ. — *Chaux phosphatée*, Fr.



Lo Strüver (*Apat. d. Bottino*, 1871) ha pel primo fatta menzione dell'Apatite della miniera del Bottino presso Seravezza in uno scritto da lui letto all'Accademia delle Scienze di Torino il 16 Aprile 1871. Egli ne osservò dei cristalli rosei, aventi un diametro di 1 — 10<sup>mm</sup>, impiantati sopra il Quarzo a facce rombe e tropezoidali di un esemplare di questa miniera donato dal Sella al museo Valentino. Quei cristalli sono accompagnati da Dolomite, Talco?, Calcopirite e Siderite; sono in forma di tavole esagone e lo Strüver vi ha riconosciuto le facce seguenti insieme combinate; cioè 111, 321, 210, 10 $\bar{1}$ , 2 $\bar{1}\bar{1}$ , 100, 22 $\bar{1}$ . Sui molti e molti esemplari, che di questa miniera possiede il museo di Pisa, non mi è finora riuscito di rinvenire un solo cristallino di Apatite.

### Vivianite

*Blue-iron*, Ingh. — *Eisenblau*, Germ. — *Fer-phosphaté*, Fr.



A Castelnuovo Berardenga nella provincia di Siena entro alle argille incontrasi la Vivianite e più specialmente quella varietà che fu detta dal Dufrenoy Ferro-fosfato azzurro terroso (*Fer phosphaté bleu terreux*) e da lui impropriamente distinta dall'altra. Trattasi infatti di una sostanza terrosa conformata in sferulette, azzurra e tenerissima, onde strasciata con le dita le macchia del proprio colore. Solubile nell'acido solforico anche diluito, vi diventa solubilissima a caldo, e la soluzione col prussiato giallo dà un precipitato turchino copiosissimo e intensamente colorato. Al cannello ferrum. si fonde in una crosta bollosa nera e col borace dà una forte reazione di ferro.

**Eritrina**

*Erythrite*, Dana. — *Red-cobalt*, Ingh. — *Kobaltblüthe*, Germ. —  
*Cobalt arseniaté*, Fr.



Entro le masse ferree del Vallone presso Capo Calamita nell'isola d'Elba, costituite in massima parte di Ferro-magnetico e Limonite, questo bel minerale ci si presenta in rosette o druse a similitudine della Vavellite, Natrolite, Arragonite e altre specie consimili; rosette disposte in vene serpeggianti e formate da cristallini aciculari, che irraggiano da un centro comune. La maggior parte di questi cristallini sono tanto sottili che è impossibile riconoscervi forma alcuna, ma taluni sono talvolta un poco maggiori e allora vi si vede assai chiaramente un prisma rombo con le sue facce tutte rigate per lo lungo e con gli spigoli modificati dalle facce pure scannellate del clinopinacoide 010 (*i i* Dana), le quali essendo non di rado molto estese rendono compressi i cristalli. Io ne ho osservati un gran numero al microscopio sotto un forte ingrandimento e vi ho sempre riscontrato il solito prisma, le solite facce 010, la solita compressione e le solite scannellature. Oltre a ciò in alcuni cristalli ho pur veduto le facce 100 (*i i* Dana), altra che mi parrebbe la base e quelle finalmente di un'emipiramide e di un emidomo, che per mancanza di misure non posso assicurare se corrispondano alle analoghe forme citate ed effigiate da Dana nell'ultima edizione del suo trattato di Mineralogia (1868) e contrassegnate dai simboli 1, 1*i*, che tradotti nell'annotazione da me usata diventano 111, 101; forme le quali non sono citate da Dufrenoy, nè da Delafosse, nè da altri per quanto io sappia. Il maggior numero dei cristalli però terminano con una faccia molto obliqua sopra 100 (*i i* Dana) prodotta a quanto pare da sfaldatura e la quale poi non so se più si avvicini alla base di Dufrenoy (*Tr. Min.* 1856, pl. 79. fig. 166) o all'emiotodomo 1*i* di Dana. Oltre questa sfaldatura si ha poi l'altra facilissima e perfetta a seconda delle facce 010.

La frattura di questi cristalli è vetrosa; il colore è di fiore di pesca, quasi di rubino; e rubini infatti essi sembrano anche per

la trasparenza e per lo splendore, che è adamantino-madreperlaceo sulle facce 010 e vetroso-adamantino su tutte le altre. La polvere è rosea. Questi cristalli sono tanto teneri che si piegano senza rompersi. Dur. ca. 2 — Al cann. ferrum. un esile cristallino si fonde facilmente in una bolla grigio-verdognola e col borace dà una bellissima perla turchino-violacea.

Oltre la Magnetite e la Limonite summentovate l'accompagnano secondo il Bombicci anche Leucopirite e arseniuro di cobalto, che io però non ho veduto nei nostri esemplari.

---



# A P P E N D I C E

---

Era già a buon punto la stampa di questo primo volume dei miei studj sui minerali della Toscana quando nuovi esemplari pervennero al museo di Pisa, onde mi conviene raccogliere in appendice le poche aggiunte, rese necessarie da ulteriori osservazioni.

## Grafito

Trattando della Grafito dissi come salendo verso la miniera del Bottino s'incontrino degli schisti bigi o nerastri, nell'aspetto somiglianti a Grafito, ma senza traccia di carbonio, che a me e ad altri non era riuscito trovarvi; e avvertii fin d'allora come mi fosse nato il sospetto che la così detta *Ampelite grafica* o Grafito di Levigliani e di altre parti della Versilia, rammentata da vari autori, nient'altro fosse che uno schisto di natura analoga a quelli del Bottino; sospetto che mi era convalidato dall'esame di alcuni saggi di rocce di questi vari luoghi. Intanto in questo stesso anno ho avuto agio di osservare la vera *Ampelite grafica* di Levigliani e di altri siti vicini (<sup>1</sup>), e appena ne ebbi sott'occhio

(<sup>1</sup>) Taluni dei più belli esemplari da me ultimamente esaminati portano la sola indicazione « Castagnola » e nel museo di Pisa fanno parte della collezione geologica dell'Alpi Apuane. Il nome accennerebbe che fossero stati raccolti nel canale di Castagnola, che s'incontra nella Versilia passato il canale del Bottino, ma non avendoli raccolti io medesimo, nè conoscendo da chi sieno stati portati, io non posso asserire che realmente provengano dal suddetto canale o da altro luogo che porti lo stesso o analogo nome.

un esemplare tipico, vi riscontrai sì non poca somiglianza con gli schisti neri da me raccolti lungo la via che conduce alla galleria superiore della miniera del Bottino, ma al tempo stesso una qualche notevole differenza; onde mi venne subito il dubbio di avere fra mano qualche cosa di diverso, cioè la vera Grafite; e le prove che immediatamente ne feci mi confermarono nella nuova idea, svelandomi la presenza del carbone insieme a piccole dosi di ferro. Credetti allora di avere errato nei saggi fatti degli schisti del Bottino, e per avere maggiore certezza della verità detti ad analizzare a Francesco Stagi, che con ogni diligenza ha fornito molte delle analisi in questi studj riportate, l'Ampelite grafica di Levigliani e giaciture analoghe e lo schisto del Bottino, che presenta pure superficie nera e lucente con tracce di sgusciamenti. Le prove che ne fece confermarono le mie; nessuna traccia di carbonio negli schisti neri da me raccolti al Bottino, ma in sua vece molto ferro; natura in gran parte carboniosa con silice e silicati negli altri di Levigliani e consimili. La presenza del carbonio fu accertata: 1.º al cannello ferruminatorio per l'imbianchimento della roccia posta nella fiamma ossidante: 2.º con gli acidi diversi, che disciolsero il ferro e parte dello schisto, lasciando insoluta una sostanza nera assai copiosa: 3.º deflagrando con nitro questa sostanza nera, che bruciò, e terminata la deflagrazione riprendendo il residuo con acqua e parte della soluzione filtrata trattando con acido nitrico, parte con nitrato baritico, essendosi ottenuto nel primo caso l'effervescenza dovuta all'azione dell'acido nitrico sul carbonato potassico prodottosi nella deflagrazione, nel secondo un precipitato bianco di carbonato baritico solubile in acido nitrico con sviluppo di anidride carbonica.

Riman dunque più che provato che la così detta Ampelite grafica o Grafite di Levigliani è realmente tale, e così quella delle giaciture analoghe, e son lieto di abbattere io stesso il mio primo sospetto; ma ciò non per tanto riman sempre vero che con apparenza di Grafite o almeno di schisto carbonioso si può anche avere tutt'altra cosa, e l'esempio da me citato del Bottino basta a provarlo; se non che può darsi che anche qui sieno altri e veri schisti carboniosi; e le stesse considerazioni valgono pure per i Monti Pisani. Negli esemplari da me esaminati della Verruca, in quelli che sono nel museo di Pisa di questo stesso luogo, non è che Ematite disseminata in matrice di Quarzo; ma ciò non

toglie che nei Monti Pisani stessi non possano essere o non sieno veri schisti carboniosi, sia grafitici come quelli di Levigliani, sia antracitici come quelli d'Jano sì egregiamente illustrati dal Savi e dal Meneghini.

### Carbonfossile

Nel gennajo di quest'anno 1872 è venuto alla luce un opuscolo del Cadolini sulla miniera carbonifera di Murlo posta a 22 chilometri da Siena, miniera che egli dice contenere tal quantità di Lignite, da reggere al confronto con le migliori dello stesso genere. L'analisi, che di questa Lignite fece il Carlevaris, professore a Torino, dette

Carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto . . . . .	84, 10
Acqua . . . . .	10, 59
Ceneri . . . . .	5, 30
	<hr/>
	99, 99

Altra analisi fatta dal Kopp, professore esso pure a Torino, dette invece:

Materie combustibili . . . . .	69, 00
Acqua . . . . .	21, 80
Ceneri . . . . .	9, 20
	<hr/>
	100, 00

Potere calorifico secondo Carlevaris determinato col metodo Berthier 4453; dedotto dall'analisi elementare 4969; secondo il Campani 4555 dedotto dall'analisi elementare; 4712, 22 per la Lignite disseccata a  $+120^{\circ}$ , 3971, 74 per la Lignite stessa disseccata alla temperatura ordinaria.

E poichè mi fu mestieri ritornare sul Carbonfossile non posso fare a meno della seguente domanda: Valperino in Val di Castello, ove è detto nella Statistica mineraria d'Italia del 1865 essere una Lignite o Piligno, di cui ivi e in questo stesso libro è riportata l'analisi, è proprio in Toscana? Presso Pietrasanta è la Val di Castello tante volte rammentata nel corso di questi studj, ma per quanto io sappia, e ne ho cercato in più modi

notizie, nè ivi è un luogo che si denomini Valperino, nè ivi fu mai ritrovato del Carbonfossile di qualunque siasi natura; e ciò mi conveniva avvertire avendo senz'altro riportata l'analisi suddetta insieme alle altre dei Piligni certamente toscani.

### Rame e Ziguclina

Di queste due specie ho veduto esemplari anche di Stribugliano presso Arcidosso, ove le si trovano entro alle rocce serpentinose. E della Ziguclina ho pure osservato un qualche saggio insieme a Malachita e Azzurrite del filone cuprifero a matrice quarzosa, che attraversa i marmi della Cappella presso Seravezza.

### Quarzo.

Parlando del Quarzo nelle masse ferree e ferro-pirosseniche mi conveniva rammentare il Quarzo, che al Corsinello nella Versilia trovasi insieme alla Baritina e alla Limonite; ma più che dei cristalli di questo o d'altro qualsiasi luogo mi piace discorrere novamente di quelli, che s'annidano entro le geodi dei marmi di Carrara, sia perchè alcuni errori di stampa sono occorsi negli specchietti delle varie combinazioni, sia perchè molti e bellissimoi cristalli, donati di recente al museo di Pisa dal Dott. Carlo Regnoli che gli ebbe da Carrara, mi dettero agio di fare nuove osservazioni e resero necessarie alcune aggiunte alle cose già dette.

Intanto su questi cristalli ho potuto io stesso osservare il prisma  $\overline{716}$  e un nuovo romboedro diretto, le di cui facce fanno con 100 un angolo uguale a  $178^\circ, 40'.c^a$ , e inoltre il romboedro  $11\overline{1}$ , messo come incerto, mi è apparso anzi certissimo; onde conviene togliere nello specchietto generale delle varie forme dei Quarzi di Carrara quel punto interrogativo al simbolo, che a questo si riferisce, così come nello stesso specchietto convien correggere il simbolo  $14\ 14\ \overline{25}$ , che doveva scriversi invece  $14\ 14\ \overline{27}$  e secondo Des-Cloizeaux e  $\frac{27}{14}$ . Altro errore consimile è nella pagina seguente, ove si parla delle forme più frequenti, essendovi scritto  $17\ \overline{25}\ \overline{25}$  invece di  $17\ 17\ \overline{25}$ ; la quale ultima

forma, eccettuate le abituali, è fra i romboedri inversi una di quelle che si presentano nella maggior parte dei cristalli.

Oltre a ciò per una svista fra le combinazioni dei cristalli plagiedri a destra ne fu compresa una che non presenta facce plagiedre; e per novelle osservazioni molte altre se ne debbono aggiungere tanto a quelle dell'una, che dell'altra sorta; ond'io ho stimato meglio qui ristampare da capo gli specchietti delle varie combinazioni delle forme dei Quarzi di Carrara con le aggiunte e le correzioni.

*Cristalli senza plagiedrie apparenti.*

$2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}.$

*Cristalli plagiedri a destra.*

$2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, \alpha\ \bar{1}01, \alpha\ 7\bar{1}\bar{6}, 100, 22\bar{1}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{3}\bar{3}?, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{3}\bar{3}?, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 44\bar{5}?, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, 11\ 11\ \bar{1}\bar{9}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}?, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 55\bar{7}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 11\ 11\ \bar{1}\bar{9}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 11\bar{1}, 55\bar{7}?, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, 14\ 14\ \bar{2}\bar{7}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 44\bar{5}?, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 22\bar{3}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 7\bar{3}\bar{3}?, 22\bar{1}, 11\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}.$

$2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, m\ \bar{n}\ \bar{n}, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}?, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 14\ 14\ \bar{2}\bar{7}?, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 12\ \bar{5}\ \bar{6}, \alpha\ 72\ \bar{2}\bar{7}\ \bar{3}\bar{4}?,$   
 $\alpha\ 51\ \bar{1}\bar{5}\ \bar{2}\bar{5}?$

*Cristalli plagiedri a sinistra.*

$2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 14\ 14\ \bar{2}\bar{7}?, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 33\bar{5}?, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, \alpha\ 10\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 11\ 11\ \bar{1}\bar{9}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, \alpha\ 10\bar{1}, 100, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, \alpha\ 10\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \bar{1}\bar{2}\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}, \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 22\bar{1}, 44\bar{5}?, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}, \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}?, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 11\bar{1}?, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 29\ \bar{1}\bar{0}\ \bar{1}\bar{0}, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 55\bar{7}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{6}\ \bar{5}\ \bar{8}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 8\bar{3}\bar{3}, 22\bar{1}, 55\bar{7}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{2}\bar{4}\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 11\bar{1}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 11\bar{1}?, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 31\ \bar{1}\bar{1}\ \bar{1}\bar{1}, 22\bar{1}, 22\bar{3}, 8\ 8\ \bar{1}\bar{3}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ \bar{1}\bar{2}\ \bar{5}\ \bar{6}.$   
 $2\bar{1}\bar{1}, 100, 7\bar{2}\bar{2}, 22\bar{1}, 44\bar{5}?, 55\bar{7}, 17\ 17\ \bar{2}\bar{5}, 33\bar{5}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \alpha\ 4\bar{1}\bar{2}, \bar{1}\bar{6}\ \bar{5}\ \bar{8}.$

Intorno a queste combinazioni debbo oltre alle cose notate

al loro posto avvertire la singolarità del prisma  $10\bar{1}$ , le di cui facce emiedriche sogliono mostrarsi (almeno nei cristalli da me veduti) sugli spigoli, ove non compariscono plagiedrie; onde per esempio nei cristalli plagiedri a destra l'emiedria di questo prisma suole apparire a sinistra e viceversa.

E del Quarzo debbo inoltre notare come inavvertitamente dicessi (*pag. 92, lin. 14*) che sull'Alpe di Corfino se ne rinvencono i cristalli entro una calcaria dolomitica, disseminativi come in pasta di porfido. Dir doveva calcaria gessificata, poichè ivi è difatti una roccia calcare convertita in Gesso, nella di cui massa granulare più o meno candida i diesaedri di Quarzo stanno porfiricamente inclusi; avendosi anche in questo caso altro esempio della frequenza di sì fatti cristalli entro le rocce gessose.

### **Limonite**

A Gavorrano trovasi pure un'Arcose limonitica.

### **Magnetite**

Vero è che con le masse o filoni ferrei delle Alpi Apuane si collegano dei sideroschisti, che ora hanno natura di Ematite, ora di Magnetite, o meglio schisti nei quali predomina ora l'una ora l'altra di queste due specie; vero è che al Bottino si rinvencono degli schisti neri, nell'aspetto somiglianti a Grafite, quantunque nulla di comune abbiano con questa specie, essendo invece assai ricchi di ferro; ma non è poi vero che tutti gli schisti di Levigliani e giaciture analoghe, somiglianti nell'aspetto a quei primi del Bottino, ne abbiano la stessa natura. A Levigliani sono veri schisti carboniosi con tutte le proprietà della Grafite, e tali sono pure altrove nella Versilia e forse anche al Bottino stesso; lo che per altro non toglie, che gli schisti incassanti i filoni ferrei non siano in questi stessi luoghi più o meno ricchi dell'utile metallo. Trattando della Magnetite e dell'Ematite rammentai Castagnola, come luogo di giacitura di queste due specie, e difatti il museo di Pisa possiede alcuni e belli esemplari di massa ferrea ematitica con entro disseminati cristalletti ottaedrici di Magnetite indicati con questo nome; ma anche per questi

esemplari debbo fare le stesse avvertenze che già feci in nota (*pag.* 265) per gli schisti grafitici summentovati del medesimo luogo. Questi esemplari non furono raccolti da me, nè so chi li raccogliesse; e d'altra parte non so nè meno che si trovino nel canale di Castagnola masse ferree consimili, quali sono invece più a monte presso a Stazzema e sulla china opposta al Corsinello, e quali, formate di Magnetite, si trovano anche a Castagnaja sempre nell'alta Versilia. Nel dubbio ho creduto ben fatto di avvertire il lettore e spero che mi si saprà grado se a costo di ripetermi più volte ho sempre cercato di non spacciare per sicure l'incerte notizie. Ond'è che per questa stessa ragione debbo anche dire, come mi si assicuri, che non si trovi Magnetite cristallizzata a Campigioni presso Pietrasanta, ove per errore sarebbe stata citata dal Simi. (*Sag. corogr. Vers.* 1855).

### Calcite

All'Ardenza presso Livorno, là ove sgorgano attualmente o sgorgarono per lo passato acque solfuree, come è il caso della così detta acqua della Puzzolente, si hanno le fessure del suolo ingemmate di cristallizzazioni; e io ne ho veduto alcuni esemplari, che presentano insieme ai cristallini gialli e luccicanti di Solfo quelli pure della Calcite, due specie prodottesi in grazia dei principj minerali sciolti nell'acqua, che sono il solfuro idrico e il carbonato o bicarbonato calcico.

Oltre ai cristalli scalenoedrici a facce distorte già menzionati trattando della Calcite che si trova nelle geodi del marmo di Carrara, ne ho veduti altri della stessa giacitura assai regolarmente fatti, sia che vi prevalgano gli scalenoedri, sia anche che vi predominino le facce romboedriche.

FINE DEL PRIMO VOLUME

# INDICE

---

Prefazione . . . . . Pag. 1

## **Corpi semplici**

### METALLOIDI

*Solfo o Zolfo*. . . . . » 18  
*Grafite* . . . . . » 23  
*Carbonfossile*. . . . . » 24

### METALLI

*Argento*. . . . . » 35  
*Rame*. . . . . » 37  
*Mercurio* . . . . . » 40  
*Oro* . . . . . » 41  
*Ferro* . . . . . » 42

## **Corpi composti**

### MINERALI

A elemento elettronegativo monoatomico

#### Cloruri e Fluoruri

*Salgemma*. . . . . Pag. 45  
*Fluorina* . . . . . » 49

## MINERALI

A elemento elettronegativo biatomico

## Ossidi e Ossisali

Ossidi	
<i>Ziguelina</i> . . . . .	Pag. 56
<i>Acqua</i> . . . . .	» 58
<i>Atacamite</i> . . . . .	» 59
<i>Melaconise</i> . . . . .	» ivi
<i>Zincite</i> . . . . .	» 60
<i>Solforosite</i> . . . . .	» ivi
<i>Pirolusite</i> . . . . .	» 61
<i>Minio</i> . . . . .	» 62
<i>Valentinite</i> . . . . .	» ivi
<i>Cervantite</i> . . . . .	» ivi
<i>Mefite</i> . . . . .	» 64
<i>Quarzo</i> . . . . .	» 66
<i>Cassiterite</i> . . . . .	» 107
<i>Braunite</i> . . . . .	» 108
<i>Manganite</i> . . . . .	» 109
<i>Ematite</i> . . . . .	» 110
<i>Menaccanite</i> . . . . .	» 126
<i>Limonite</i> . . . . .	» ivi
<i>Ghetite</i> . . . . .	» 137
<i>Magnetite</i> . . . . .	» ivi
<i>Cromossido</i> . . . . .	» 146
<i>Cromite</i> . . . . .	» 147
Ossisali	
<i>Nitro</i> . . . . .	» 148
<i>Calcite</i> . . . . .	» 150
<i>Dolomite</i> . . . . .	» 178
<i>Magnesite</i> . . . . .	» 182
<i>Siderose</i> . . . . .	» 183
<i>Smitsonite</i> . . . . .	» 186
<i>Arragonite</i> . . . . .	» 188
<i>Cerussa</i> . . . . .	» 193
<i>Azzurrite</i> . . . . .	» 194
<i>Malachita</i> . . . . .	» 196
<i>Idrozincite</i> . . . . .	» 200
<i>Buratite</i> . . . . .	» 201
<i>Natron</i> . . . . .	» 202

<i>Solfatite</i> . . . . .	Pag. 204
<i>Anidrite</i> . . . . .	» 205
<i>Baritina</i> . . . . .	» ivi
<i>Celestina</i> . . . . .	» 209
<i>Anglesite</i> . . . . .	» 213
<i>Mirabilite.</i> . . . . .	» ivi
<i>Mascagnina</i> . . . . .	» 214
<i>Bussingoltite.</i> . . . . .	» 215
<i>Gesso</i> . . . . .	» 217
<i>Calcantite.</i> . . . . .	» 231
<i>Epsomite</i> . . . . .	» 232
<i>Goslarite</i> . . . . .	» 234
<i>Melanteria</i> . . . . .	» ivi
<i>Rodalose</i> . . . . .	» 237
<i>Coquimbite</i> . . . . .	» ivi
<i>Allumogene</i> . . . . .	» ivi
<i>Allume.</i> . . . . .	» 238
<i>Alotrichite</i> . . . . .	» 239
<i>Allumite</i> . . . . .	» 240
<i>Sassolino</i> . . . . .	» 245 <sup>12</sup>
<i>Lagonite</i> . . . . .	» 256
<i>Borace</i> . . . . .	» 257
<i>Larderellite</i> . . . . .	» 258
<i>Bechilite</i> . . . . .	» 259
<i>Apatite.</i> . . . . .	» 261
<i>Vioianite</i> . . . . .	» ivi
<i>Eritrina</i> . . . . .	» 262

## APPENDICE

<i>Grafite</i> . . . . .	» 265
<i>Carbonfossile</i> . . . . .	» 267
<i>Rame e Ziguolina.</i> . . . . .	» 268
<i>Quarzo.</i> . . . . .	» ivi
<i>Limonite.</i> . . . . .	» 271
<i>Magnetite.</i> . . . . .	» ivi
<i>Calcite.</i> . . . . .	» 272

	ERRATA	CORRIGE
Pag. 14 lin. 5	inclinate degli ottaedri e diottaedri di secondo ordine	inclinate di second'ordine degli ottaedri e diottaedri
> 20,23 > 13,20	Cocquand	Cocquand
> 53 > 1	ssidi	ossidi
> 38 > 31	Serrazzano	Serrazzano
> 54 > 10	Mefite av-	Mefite
> 58 > 18	prepostimi	propostimi
> 60,77 > 4,18	Cocquand	Cocquand
> 71 > 37	$22\bar{7}$	$22\bar{1}$
> 92 > 14	calcaria dolomitica	calcaria gessificata
> 94 > 36	$\frac{10}{11}R$	$\frac{11}{10}R$
> 95 > 32	faccia romba *	isosceloedro $\frac{5}{6}$
> 100 > 32	1769	1768-79
> 109,124 > 10,13	1848-45	1842-48
> 109,110 > 33,1	dentriti	dendriti
> 115 > 15,25	233	332
> 115 > 18	Hessemberg	Hessenberg
> 119 > 29	Rutilo	Rutilio
> 121 > 38	scrissero	scrisse
> 168 > 36	connesse	connessi
> 189 > 38	m o p	m o p



**Proprietà Letteraria**

**MINERALOGIA  
DELLA TOSCANA**

**STUDJ**

**DI**

**ANTONIO D'ACHIARDI**

**Ajuto al Professore di Mineralogia e Geologia  
nell'Università di Pisa**

.....  
**VOL. II.**  
.....

**PISA**

**TIPOGRAFIA NISTRI**

—  
**1873**



---

---

Nel primo volume di questi studj sui minerali della Toscana dissi dei corpi semplici nativi e fra i composti di quelli a elemento elettronegativo monoatomico e biatomico; e fra questi ultimi trattai prima degli ossidi, indi degli ossisali, che hanno per tipo le formole  $\text{H}\overset{\text{I}}{\text{R}}\text{O}$ ,  $\text{H}\overset{\text{II}}{\text{R}}\text{O}^2$ ,  $\text{H}\overset{\text{III}}{\text{R}}\text{O}^3$ . Rimasero pertanto indietro i silicati, che formano un quarto tipo  $\text{H}\overset{\text{IV}}{\text{R}}\text{O}^4$  e che ragion vorrebbe non fossero stati separati dagli altri ossisali; se non che la divisione in due parti di questo lavoro conveniva fosse stabilita più dalla mole che dalla natura della materia; e ciò valga a spiegare la partizione non conforme alle correlazioni naturali. Riprendo dunque il filo continuando a dire degli ossisali del

#### Tipo $\text{H}\overset{\text{IV}}{\text{R}}\text{O}^4$ .

A questo gruppo appartengono silicati, stannati e titanati; ma delle due ultime famiglie una sola specie trovasi fra i nostri minerali, la Titanite, la quale può anche comprendersi fra i silicati, che quindi da soli rappresentano gli ossisali del tipo  $\text{H}\overset{\text{IV}}{\text{R}}\text{O}^4$ ,

#### S i l i c a t i

Molte difficoltà s'incontrano nel classificare i silicati sia per le differenze fra le varie analisi, sia pel modo diverso di valutarli.

*d'Achiardi Vol. II.*

tarne i risultati, specialmente per quanto concerne l'acqua. La quale da taluni è considerata come acqua d'idratazione, da altri come parte essenziale del silicato; e pur anco viene per comodo partita in due porzioni, l'una delle quali si giudica nel primo modo, l'altra nel secondo. Per ciò solo si capisce quant'arbitrio vi sia nei giudizi e quanta confusione nei libri, ond'è appunto difficile potersi fare un'idea esatta del vero e naturale stato delle cose. In quanto a me ne lascio ai Chimici il pensiero e solo mi contento di avvertire che nell'incertezza ho sempre considerato l'idrogeno insieme agli altri metalli, e che le formule da me usate sono state dedotte dalle medie delle numerose analisi riportate dal Dana per ciascuna specie nel suo trattato di Mineralogia (*A sist. of. Miner.* 1868.). Ciò premesso dirò come i silicati tutti, non tenendo conto della distinzione fra anidri e idrati, si possano dividere in tre grandi gruppi. In uno si comprendono quei silicati del tipo dell'acido silicico normale a molecola semplice  $H^4SiO^4$  o multipla ( $H^8Si^2O^8, H^{12}Si^3O^{12}$  ec.), detti per ciò *unisilicati* o *silicati normali*, e questi sono i soli che realmente equivalgono al tipo degli ossisali  $H^4RO^4$ . In altro gruppo si annoverano quei silicati, che corrispondono ai diversi gradi di disidratazione di esso acido silicico, considerandone sia una molecola semplice sia multipla. L'Opale ci rappresenta nei suoi diversi stati questi diversi gradi di disidratazione, e i silicati di questo gruppo vi corrispondono pure sostituendovi tutto o parte dell'idrogeno con altro metallo. A questi silicati, cui appartengono i Pirosseni e i Feldispati, si può dare il nome di *soprasilicati* per designare l'eccesso di silicio in paragone ai precedenti, e per la stessa ragione si possono chiamare *sottosilicati* quelli nei quali invece il silicio è in difetto e che furono anche detti *silicati basici*. Si hanno dunque tre grandi gruppi, il primo dei quali può considerarsi come il legame degli altri due, cui difatti è intermedio, e per ciò giova studiarli nell'ordine seguente, come generalmente si fa.

- I. Soprasilicati.
- II. Silicati normali.
- III. Sottosilicati.

Il secondo gruppo è unico, semplice, a meno che non si vogliano fare delle divisioni a seconda della proporzione dei vari

metalli aventi atomicità diversa; del primo e del terzo invece si possono fare divisioni di maggiore importanza sulla diversa correlazione fra il silicio e i metalli. Di ciascuno di questi tre gruppi giova quindi parlare separatamente, avvertendo però fin d'ora, che una sì fatta classificazione è tutt'altro che perfetta e se offre meno incertezze delle altre che si potrebbero seguire, non per questo soddisfa pienamente, come dovrebbe essere di un vero ordinamento naturale.

## SOPRASILICATI

Già dissi come questi si possano partire in più gruppi a seconda della relativa copia di silicio che contengono. Cominciando da quei silicati nei quali la silice è in dosi maggiori si ha fra i nostri minerali la serie seguente:



- I.  $\text{H}^2\text{Si}^2\text{O}^5 = \text{H}^4\text{SiO}^4 + 3\text{SiO}^2 = \text{H}^8\text{Si}^2\text{O}^8 - 3\text{H}^2\text{O}$
- II.  $\text{H}^4\text{Si}^3\text{O}^8 = \text{H}^4\text{SiO}^4 + 2\text{SiO}^2 = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} - 4\text{H}^2\text{O}$
- III.  $\text{H}^{16}\text{Si}^9\text{O}^{26} = \text{H}^4\text{SiO}^4 + \frac{1}{3}\text{SiO}^2 = \text{H}^{36}\text{Si}^9\text{O}^{36} - 10\text{H}^2\text{O}$
- IV.  $\text{H}^2\text{SiO}^3 = \text{H}^4\text{SiO}^4 + \text{SiO}^2 = \text{H}^4\text{SiO}^4 - \text{H}^2\text{O}$
- V.  $\text{H}^8\text{Si}^3\text{O}^{10} = \text{H}^4\text{SiO}^4 + \frac{1}{2}\text{SiO}^2 = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} - 2\text{H}^2\text{O}$
- VI.  $\text{H}^6\text{Si}^2\text{O}^7 = \text{H}^4\text{SiO}^4 + \frac{1}{3}\text{SiO}^2 = \text{H}^8\text{Si}^2\text{O}^8 - \text{H}^2\text{O}$

alla qual serie quando si abbia il caso di minerali contenenti metalli esatomici corrisponde quest'altra, cioè

- I.  $\text{H}^6\text{Si}^6\text{O}^{15} = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} + 9\text{SiO}^2 = \text{H}^{24}\text{Si}^6\text{O}^{24} - 9\text{H}^2\text{O}$
- II.  $\text{H}^{12}\text{Si}^9\text{O}^{24} = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} + 6\text{SiO}^2 = \text{H}^{36}\text{Si}^9\text{O}^{36} - 12\text{H}^2\text{O}$
- III.  $\text{H}^{48}\text{Si}^{27}\text{O}^{78} = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} + \frac{1}{4}\text{SiO}^2 = \text{H}^{108}\text{Si}^{27}\text{O}^{108} - 30\text{H}^2\text{O}$
- IV.  $\text{H}^6\text{Si}^3\text{O}^9 = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} + 3\text{SiO}^2 = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} - 3\text{H}^2\text{O}$
- V.  $\text{H}^{24}\text{Si}^9\text{O}^{30} = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} + \frac{1}{3}\text{SiO}^2 = \text{H}^{36}\text{Si}^9\text{O}^{36} - 6\text{H}^2\text{O}$
- VI.  $\text{H}^6\text{Si}^2\text{O}^7 = \text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12} + \text{SiO}^2 = \text{H}^8\text{Si}^2\text{O}^8 - \text{H}^2\text{O}$

che non differisce dalla prima se non per aversi, meno che per l'ultimo caso, triplicata ciascuna delle precedenti molecole di acido silicico. Quindi trattando dei soprasilicati giova unire i termini delle due serie che si corrispondono per le correlazioni atomiche fra il silicio e il metallo, indipendentemente dall'esser questo mono, bi od esatomico. E ciò premesso eccomi a dire di ciascuno di questi vari gruppi, facendo a tutti precedere l'Opale,

che mentre non ha composizione stabile, nè costante, in generale però puossi ritenere come il più ricco di silice in eccesso fra tutti i silicati, e quindi come il tipo dei soprasilicati.

### Opale

*Opal*, Dana, Ingh. e Germ. — *Opale*, Fr.



La formula qui sopra allegata, che ci rappresenta l'ultimo ossia minimo grado d'idratazione dei vari acidi silicici, comprende quasi tutte le varietà di Opale. L'acido silicico normale ( $\text{H}^4\text{SiO}^4$ ) non si rinviene fra i minerali, se pure non ci si dia il destro di poterlo cogliere nell'atto della sua deposizione o del suo primo contatto con l'aria, come accadde al Repetti, che in alcune geodi del marmo di Carrara osservò un liquido mucillagginoso, che si consolidò in Jalite tosto che risentì l'azione dell'atmosfera. Meno questi casi eccezionali è invano sperare di rinvenire il vero acido silicico, poichè per essere instabilissimo, disseccandosi anche a basse temperature, perde parte del suo idrogeno e del suo ossigeno allo stato di acqua. E che difatti le diverse varietà di Opale si possano e debbano considerare come acido silicico disseccato confermano le analisi tutte, moltissime delle quali sono riportate dal Dana nel suo trattato di Mineralogia (1868). Da esse infatti ci è dimostrato che quasi tutte le varietà di Opale da lui citate ci rappresentano l'ultimo e rarissimamente il penultimo grado di disidratazione dei vari acidi silicici. Così per esempio dall'analisi del deposito siliceo (*Kieselguhr*) di Maurizio vien fuori molto approssimativamente la formula  $\text{H}^2\text{SiO}^3$ ; da quella della farina fossile di Santa Fiora  $\text{H}^2\text{Si}^2\text{O}^5$ ; da quelle dell'Opale prezioso di Czerwenitzza e dell'Opale di fuoco di Faroe  $\text{H}^2\text{Si}^3\text{O}^7$ ; dall'analisi dell'Opale di fuoco di Zimepın  $\text{H}^2\text{Si}^4\text{O}^9$ ; e così via via ho trovato essere per moltissime altre varietà di molti luoghi, fra le quali rarissimamente, lo ripeto, si dà il caso come nella Micaelite delle Azzone, che si abbia invece il penultimo termine di disidratazione ( $\text{H}^4\text{Si}^3\text{O}^8$ ); mentre poi non si dà mai o quasi mai che si abbiano dei termini più idratati. Ciò forse potrà darsi nella cava, ma tolti di là i saggi e sottoposti all'analisi nei laboratorj per il solito non danno che tanta acqua quanta ne comporta l'ultimo

grado d'idratazione dei vari acidi, varcato il quale tutti diventerebbero indistintamente anidride silicica o Quarzo. Ciò premesso eccomi a dire delle varietà di Opale che s'incontrano in Toscana.

## Opale comune e resinoida

### I. Nei filoni silicei.

Nei filoni calcedoniosi di Monte Rufoli non è raro il caso di aversi dell'Opale, come vi si trova sovente anche il Quarzo; e così è a Miemo, del pari su quel di Volterra, ove si hanno filoni calcedonioso-miemitici, e così credo sia dell'Opale di Lustignano, di cui fa menzione il Bombicci (*Itiner. min. Ital.* 1862). Le stesse acque silicifere deposero a seconda delle condizioni l'Opale o il Quarzo, e l'uno e l'altro unendosi in proporzioni diverse, sia fra loro, sia con sostanze eterogenee, dettero origine nel primo caso ai Calcedonj tralucidi, lattiginosi, lividi o violacei; nel secondo ai varicolori, che sono anche più o meno opachi (v. *Calcedonio*); così come in altre condizioni produssero i Diaspri, dei quali si ha bellissimo esempio nel botro di Giuncheto presso Barga, di dove il Giuli (*Stat. min.* 1842-43) cita pure l'Opale comune. Ma quelle stesse acque silicifere non solo riempirono di Opale, Selce e Quarzo le fessure per le quali passavano, ma silicizzarono al tempo stesso le rocce circostanti, onde uno strettissimo legame è fra questi filoni silicei e le giaciture seguenti, tanto intimo che si resta incerti se si debba e possa farne la distinzione.

### II. Nelle rocce serpentinosi.

A Jano presso Volterra si trovano abbondanti masse opaline, che provengono dalla silicizzazione delle rocce serpentinosi e altre che loro si connettono, silicizzazione che sembra dovuta a un qualche antico soffione silicifero, analogo forse in qualche modo ai famosi *Geysers* dell'Islanda. Bello e istruttivo è il vedere tutte le sfumature fra i vari esemplari! Alcuni sono di Opale vero e proprio a superficie mammillare, tralucido, con lucentezza di unghia morta e con tinte che variano da un bianco celestognolo a un bianco-giallo con sprazzi come di fuoco, e le quali poi appaiono diverse a seconda che si guardi per di sopra o per

traverso, ossia per riflessione e per trasparenza. Altri hanno invece un aspetto resinoido e colori diversi, che variano dal bianco-latte al giallo venato e macchiato di nero, al verdognolo, al verde, al nero; avendosi non solo ogni sorta di sfumatura, ma bensì di mescolanza di tutte queste tinte diverse e pur anco di quest'ultime varietà di Opale con le precedenti, come ce ne danno esempio alcuni dei nostri esemplari, nei quali in mezzo a una massa resinoido verde brillano dei punti arancioni come di Opale di fuoco. Peso specifico della varietà grigio-nera 2, 298.

Che tutte queste sorta di Opale provengano da una silicizzazione delle Serpentine, Eufotide e altre rocce affini provano tutti i gradi diversi e tutte le sfumature della metamorfosi. La quale, ove appare compita o quasi compita, ci mostra una massa opalina resinoido con tutto al più qualche nido spugnoso verde pieno di Cromocra, se pur non vi sieno tuttora manifesti dei setti paralleli, nei quali è facile riconoscere le reliquie delle lamine di Diallagio. Ove poi la metamorfosi fu minore oltre il Diallagio si possono riconoscere anche la Serpentina, la Sossurrite e gli altri elementi tutti della roccia originaria più o meno alterati e silicizzati. Il Diallagio abitualmente è convertito in ocra verde di cromo o Volconscoite che sia; più raramente in pretta silice, com'è per il solito della Serpentina e dei Feldispati. Quando poi tutta la massa sia ridotta opalina non ci resta che la differenza della tinta, che ci possa con una qualche probabilità indicare ove l'Opale provenga dal Feldispato, ove dal Serpentino e dal Diallagio.

Anche all'Impruneta, e del pari in correlazione alle rocce serpentinosi, si rinviene un Opale resinoido, a frattura concoidale, a superficie mammillare, tralucido e di vario colore, cangiante dal bianco-verdognolo venato di nero al rosso carne con macchie pur nere, al bianco-livido di unghia morta e al giallo con le solite sfumature. Peso specifico della varietà color di carne 2, 04.

E ora eccomi a dire dell'Elba, ove presso San Piero in Campo, a Lecceto e a Sant'Ilario si trovano alcune belle varietà di Opale, che ora ci si presenta in masse meno dure del Quarzo, concoidali nella frattura e aventi un colore o latteo o celestognolo o grigio-roseo chiarissimo o anche e più specialmente di unghia morta; e le quali per essere tralucide hanno spesso un'apparenza di gelatina; e ora ci si presenta invece in masse

bianche e opache, che per il loro aspetto rassomigliano all' Idrofan e al Cascialongo, essendovi poi fra le une e le altre tutte le sfumature possibili. Queste masse bianche ci presentano di tanto in tanto delle cavità; e mentre sono opache nell'aria diventano tralucide ai margini se immerse nell'acqua. La bianchezza loro è quella del Caolino e nella frattura un po' conoidale ci danno immagine di porcellana non verniciata. Dur. 6, 5. Peso specif. 2,03 nella varietà più tralucida, anzi trasparente in sottili schegge e del colore e aspetto di gelatina; 1, 99—2,02 nella varietà tralucida simile all'unghia morta e sprizzolata di nero; 1,94—1,97 nella varietà lattea, meno tralucida della precedente; 1,92—1,93 nelle masse bianche e opache riferite al Cascialongo. Queste piccole differenze nel peso mi è avviso che dipendano dalla diversa compattezza della massa opalina, che quanto più è omogenea tanto più è trasparente, la sua opacità dipendendo appunto dall'aria inclusa, ond'anco il peso minore. Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) trattando dell'Opale da lui raccolto al disotto della cappella di San Rocco presso San Piero in Campo, ci dice che il peso specifico ne è di 1, 990 (a 21° cent.) se fresco; di 1, 815 se arroventato; e ci dice pure che perde 9, 48 % di acqua per un forte e incessante arroventamento, con il quale però non si arriva a fonderlo.

Queste varietà di Opale stanno nelle rocce serpentinosi e furono dal Savi considerate come formanti *le ultime effumazioni* dei filoni granitici; aggiungendo inoltre il Bombicci (*lib. cit.*) che all'Elba del pari che all'Impruneta e a Jano « la Resinite vedesi segnare la linea di contatto fra le formazioni attraversate e metamorfosate dalle Serpentine e le Serpentine stesse. Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) dice invece che l'Opale non forma filoni lì presso a San Piero dentro alle Serpentine, ma vi si presenta in arnioni o noduli appiattiti ordinati in file. Parrebbe perciò che l'Opale derivasse dalla roccia stessa che lo include e l'associazione con la Sepiolite, che in parte risulta anche di Magnesite, fa sospettare che queste varie sostanze derivino da un' alterazione della roccia serpentinosi; certo è che si passa dall'una all'altra per graduati termini intermedj.

Oltre a ciò, sempre nelle vicinanze di San Piero in Campo e secondo Rath sessanta metri al di sotto del paese trovasi un'altra varietà di Opale scuro e somigliante alla pece, onde il

suo nome di pietra-pece, quantunque di natura diversa dalla vera pietra picea (*Pechstein*), da cui si distingue facilmente, se non fosse altro, anche per la sua infusibilità. Quest'Opale porta disseminati nella sua massa un gran numero di cristalli di Granato, così intimamente inclusivi che non se ne può liberare alcuno, avendosi nell'insieme molta rassomiglianza con la Resinite di Merouitz; e deve il suo colore scuro a una sostanza bruno-rossastra (idrossido di ferro), che si scorge al microscopio in una sottile fetta di roccia che vi si guardi; così almeno assicura il Rath (*Libr. cit.*), che ne determinò anche il peso specifico = 2,065 (21°cent.) prima dell'arroventamento e = 1,953 dopo; il tenore del l'acqua = 6,36 e le altre sue proprietà, come quella di scoppiare al fuoco con minore violenza delle varietà precedentemente descritte e di non cadere in polvere com'esse fanno. La presenza di quest'Opale, è sempre il Rath che parla, verso i confini del Granito ci convince della sua azione idroplutonica di contatto.

### III. Nelle masse ferree.

A Capo Calamita più verso oriente nella stessa isola d'Elba entro alle geodi dei Pirosseni verdi si rinvengono talvolta delle piccole massarelle di Opale grigio-celestognolo e translucido, su cui spesso s'inalzano le guglie cristalline di Quarzo, che in tali geodi sono accompagnate dalle belle cristallizzazioni di Calcite, Ilvaite e Pirite.

Una sorta di Opale, certo di Silice, si trova poi in foggia di arnioni molto appiattiti entro la così detta terra gialla di Siena (v. *Limonite*) alle Mazzarelle presso Castel del Piano.

Finalmente, senza poter io dire in qual condizione precisa di giacitura, nè se realmente sia il caso di vero Opale, cita il Giuli (*Stat. min. Tosc. 1842-43*) la Resinite di Chianciano e d'Asinalunga e il Semiopale di Scabbiano, di Boccheggiano all'Acqua Rossa, di San Pietro sul Monte Argentario e della Castellina del Chianti.

### J a l i t e

Già dissi come il Repetti narri di aver veduto consolidarsi in Jalite il liquido gelatinoso contenuto in alcune geodi nel marmo

di Carrara tosto che furono aperte; nè qui altro mi resta ora ad aggiungere se non che il Rath (*Ein. Bes. Radicof. ec.* 1865) ha pure osservato questa varietà di Opale nei basalti di Radicofani, nei quali la ho veduta io pure; così come bellissima e perfettamente scolorita ne ho visto anche nella trachite porfirica del Monte Amiata. Finalmente lo stesso Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) rammenta anche l'Jalite dell'Elba, ove troverebbesi in foggia di grappoli entro all'Opale granatifero color di pece, testè rammentato, che si rinviene nelle vicinanze di San Piero in Campo.

### Fiorite

Sono comunemente conosciute coi nomi di Fiorite, lacrime o perle di Santa Fiora alcune concrezioni silicee di varia forma, che si trovano presso la Fonte della Verna al di sopra e a greco di Castel del Piano sul Monte Amiata o di Santa Fiora e che furono minutamente descritte dal Santi nella relazione del suo viaggio al Monte Amiata (*Viag. Tosc.* 1° 1795), e da lui denominate perle silicee o Amiatite.

Questa Fiorite presentasi in forma di stalattiti o di croste bernoccolute e ondulate, avendosi non di rado apparenza di perle raccolte in mazzo o in grappolo, quando abbia, com'è di frequente, il colore, la translucidità e la lucentezza della perla. Ma non sempre queste concrezioni son tali, che talvolta sono anzi del tutto bianche e opache; ed è poi notevole la non rara presenza tanto nell'un caso che nell'altro d'intralciate screpolature rossigne, che danno a loro immagine di sostanza cerebrale. Durezza di poco superiore a 6. Pes. specif. secondo il Santi 1, 917. Io ho trovato 2, 16 per la varietà stalattitica bianco-lattea opaca. Secondo un'analisi del Santi avrebbero la seguente composizione:

Silice . . . . .	94
Calce . . . . .	4
Argilla . . . . .	2

---

100

La giacitura loro è nei tufi vulcanici e probabilmente, come la pensava anche il Santi, debbono la loro origine a una qualche sorgente silicifera.

Thomson, così dice il Dana, parla di sì fatte incrostazioni, che sarebbero prodotte dalle acque calde dei lagoni di Sasso. Io non ne ho veduto alcun esemplare, ma lo stesso Bombicci cita l'Opale di questo luogo.

### Farina fossile.

Baldassari fino dal 1750 descrisse l'Agarico minerale o Latte di Luna, che si trova presso Castel del Piano sul Monte Amiata non lunge dalle cave della terra gialla, e che fu pure menzionato dal Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) e prima di lui anche dal Micheli, che si può dire fosse il primo a parlarne, poichè la descrizione del suo viaggio, che fu pubblicata nella seconda metà del secolo passato dal Targioni, è del 1733. Il Santi ci parla pure del Latte di Luna da lui osservato non solo presso la fontana di Castel del Piano, ma pur anco a Bagnolo fra Santa Fiora e Pian Castagnajo; ma qui è il caso di parlare del primo menzionato, cui Giovanni Fabbroni e dopo lui e con esso lui il Santi dettero il nome di Farina-fossile per distinguerlo dal vero Latte di Luna, che è altra cosa.

Questa sostanza bianca, leggera, aspra al tatto, simile nell'aspetto a farina, ora in masse disgregate, ora in falde, fu anche analizzata dallo stesso Fabbroni, che ne scrisse e pubblicò una memoria, e l'analisi che ne fece dette per risultato

Silice . . . . .	55
Magnesia . . . . .	15
Acqua . . . . .	14
Argilla . . . . .	12
Calce. . . . .	3
Ferro . . . . .	1
	<hr/>
	100

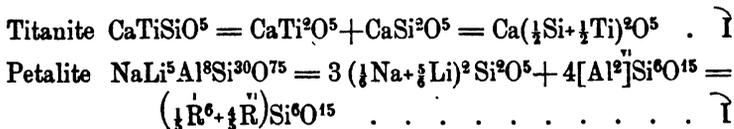
L'analisi che ne fece Klaproth (*Beitr.* VI. S. 347), riportata anche dal Dana, dette invece

Silice	$\text{SiO}^2$	. . . . .	79
Acqua	$\text{H}^2\text{O}$	. . . . .	12
Allumina	$[\text{Al}^3]\text{O}^3$	. . . . .	5
Ossido ferrico	$[\text{Fe}^2]\text{O}^3$	. . . . .	3
			<hr/>
			99

nè le differenze fra le due analisi debbono fare meraviglia, quando si pensi che quella fu fatta nel secolo passato; e se io ne ho riportato qui i numeri, ciò feci solo per la storia di questa specie. L'analisi di Klaproth, fatta astrazione dall'allumina e dall'ossido ferrico, conduce alla formula  $H^2Si^2O^5$ , e se si consideri l'allumina combinata come nella pura argilla e l'ossido ferrico allo stato di Limonite, si giunge approssimativamente alla formula  $H^3Si^4O^{10}$ , con di più  $\frac{1}{6} H^4[Al^2]SiO^7$  e  $\frac{1}{30} H^6[Fe^2]^2O^9$ ; quindi tanto per l'un modo che per l'altro si ha sempre l'ultimo grado di disidratazione di uno dei vari acidi silicici.

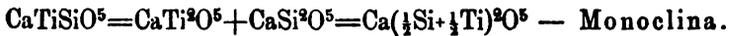
La Farina-fossile del Monte Amiata è come le consimili di altri luoghi tutta costituita di corazze o gusci silicei di Diatomee, di piccolissimi infusori, che innumerevoli ci appariscono al microscopio; e per la sua tenuità e durezza serve a ripulire i metalli, come il Tripoli. Essendo poi leggerissima si usa anche, al pari di quella di Pian Castagnajo, per farne mattoni galleggianti, e primo a usarla per ciò fu lo stesso Giovanni Fabbroni.

SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^2Si^2O^5$  o  $H^6Si^6O^{15}$



Il primo di questi due soprasilicati può riguardarsi tanto come un silicato che come un titanato, essendovi in egual proporzione atomica il silicio e il titanio. A me piacque considerare il titanio come sostitutosi al silicio, attesa la loro atomicità uguale e quindi scrivere la formula della Titanite nel modo soprallegato.

In generale però la si scrive diversamente ( $Ca+Ti^2$ ) $Si^2O^5$ , computandosi il titanio insieme ai metalli, e in tal caso questa specie minerale andrebbe annoverata insieme all'Andalusite e altri minerali del tipo di formula  $R^3Si^3O^5$  o  $R^2Si^2O^5$ ; ma già dissi perchè mi piacque ascriverla invece a questo gruppo, nè credo necessario spendere troppe parole per dimostrarne le buone ragioni.

**Titanite****I. Nelle Trachiti.**

Fra Pitigliano e Sorano (Grosseto) al luogo detto Corte del re nella valle del Prochio entro massi trachitici, prevalentemente sanidinici, che ivi si trovano sciolti o erratici sopra e dentro ai tufi vulcanici, si veggono frequenti granuli cristallini allungati e compressi, nei quali si riconoscono le forme dello Sfenio o Titanite e più specialmente di quella varietà che fu detta Semelina per la somiglianza che i suoi cristalli hanno con i semi di lino. Ho potuto misurare anche qualche angolo, e le misure mi hanno pur confermato trattarsi di questa varietà, la quale anche qui come altrove, al lago di Leach per esempio, presenta un colore giallo-arancio, è translucida in sottili scagliette e ha una lucentezza fra la vitrea e la resinosa, ond'alcuni di questi grani parrebbero d'ambra o di pece greca. Durezza di poco inferiore a 6. Al cannello ferruminatorio si fonde in un vetro scuro, ma con difficoltà e soltanto sugli spigoli, mentre nel resto non fa che mutare colore, di gialla diventando nera.

La Titanite di Corte del re già dissi essere del tutto simile a quella della Trachite del lago di Leach, di una varietà almeno che noi abbiamo di là e che si sbaglierebbe con la roccia dei massi erratici summentovati: ma essa è pure somigliantissima a quella dei massi ugualmente sanidinici ed erratici del Somma, e le associazioni aumentano l'analogia. Difatti anche a Corte del re l'accompagnano cristalli ottaedrici di Magnetite, granuli talvolta sfaccettati di Auina (Hauyna) giallo-verde-cedrina, cristalletti nerissimi e lucenti di Augite e più raramente Melanite e Biotite e secondo Rath (*Die umg. der Bolsener sees. 1868.*) anche Leucite.

**II. Nel Granito.**

Identica alla precedente la Titanite trovasi anche nel Granito (antico del Savi) del Giglio, che come l'analogo di Monte Capanne nell'isola dell'Elba ha molta rassomiglianza con le Tra-

chiti, essendo costituito di Ortose d'aspetto vetroso, poco Quarzo, Biotite scura e Oligoclasio. Del Giglio ne ho veduti dei cristallini assai nitidi e del Granito di Monte Capanne ne menziona il Rath (*D. Insel Elba*, 1870) i piccolissimi cristalli giallo-chiaro vivamente splendenti, che vi si trovano insieme a Orneblenda, Clorite e Ferro-magnetico. La presenza della Titanite nel Granito tanto dell'Elba che del Giglio conferma la somiglianza fra esso e alcune Trachiti, della quale già fu parlato più volte.

### III. Nelle rocce dioritiche o diabasiche.

E nella stessa isola d'Elba la Titanite trovasi sulle pareti delle fessure di alcune rocce verdi più o meno schistose, che il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) considera come formate da un miscuglio granuloso di Feldispato triclino e Anfibolo e chiama per ciò schisti dioritici; ma che forse potrebbero anche essere diabasici, incerta essendo la specie del Feldispato e facile a scambiarsi l'Anfibolo per Pirosseno e viceversa. Queste rocce verdi si trovano specialmente presso San Piero in Campo (Elba) e Rath ne descrisse per primo la Titanite, della quale il museo di Pisa possiede fra gli altri un bel cristallino mandatoci da lui medesimo. Egli vi ha osservato le forme seguenti:

Prismi  $mnp = 111, 112, 132$ . Prismi  $\bar{m}np = \bar{1}11$ ,

Prismi  $mn0 = 110$ . Prismi  $0np = 0np$ . Facce  $\bar{m}0p = \bar{1}02$ .

Pinacoidi 100, 010, 001 (1).

I simboli da me usati si riferiscono a quelli del Des-Cloizeaux; Rath, Dana e altri si partono da forme primitive diverse, ond'ècco perchè a questi simboli non corrispondono quelli del Rath.

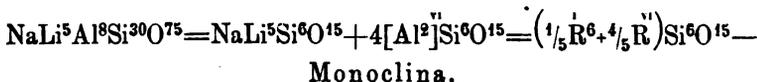
Nei cristalli della Titanite elbana (v. Rath. *mem. cit.* Tav. xv, fig. 17) dominano le facce 100,  $\bar{1}02$ ,  $\bar{1}11$ , 001. Le 112, 132, 010 sono un poco appannate, le altre invece molto lucenti, comprese le  $\bar{1}02$  (caso rarissimo in questa specie); cosicchè in questi cristalli trovò sua conferma la determinazione della nuova faccia fatta dall'Hessenberg sui cristalli di Tavetsch. Il colore, è sempre

(1)  $b'/2, b', b'd'/2g', d'/2, m, o^2, e'/2, h', g', p$ . Des-Cloizeaux. —  $t, l, M, n, r, x, e, P, g, y$ , Rath.

il Rath che parla, è giallo-verdastro, e così come a Tavetsch, anche qui compariscono analoghi gemelli (Collezione Foresi).

### Petalite

*Petalite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Petalit*, Germ.



Breiptaupt (*Poggend. Ann.* Bd. 69, S. 436) denominò Castore un minerale che si trova nel Granito tormalinifero di San Piero in Campo (Elba) in compagnia di altro, cui fu dato il nome di Polluce. Egli riconobbe pure che il Castore era cristallizzato nel sistema monoclinico e perciò lo ritenne quale specie distinta dalla Petalite, che allora si giudicava triclina. In seguito Rose (*Poggend. Ann.* Bd. 79, 1850) dimostrò che il Castore elbano doveva riunirsi alla Petalite, di cui possiede le due sfaldature principali e analoga composizione; ma per motivo degli imperfetti esemplari nulla di più potè decidere intorno al sistema di cristallizzazione. La quale fu solo definitivamente determinata dal Des-Cloizeaux (*Sur les form. crist. du Castor*, 1864), che riferì tutte le forme della Petalite di Uto e del Castore dell'Elba a un prisma monoclinico, le di cui facce fanno un angolo di  $86^\circ, 20'$ . Castore e Petalite adunque altro non sono che varietà di un'unica specie monoclinica, che ha per valori dei parametri  $a : b : c = 1, 15342 : 1 : 0, 743586$  e per l'angolo d'inclinazione  $\alpha/2$  ossia per lo spigolo B  $67^\circ, 31'$ .

Des-Cloizeaux ha trovato nel Castore di San Piero in Campo le forme seguenti da lui indicate coi simboli chiusi tra parentesi, cioè  $241(b^{1/2}d^{1/6}g^1)$ ,  $100(m)$ ,  $120(g^3)$ ,  $401(a^{1/4})$ ,  $\bar{1}01(o^1)$ ,  $\bar{4}03(o^{3/4})$ ,  $\bar{2}01(o^{1/2})$ ,  $021(e^{1/2})$ ,  $100(h^1)$ ,  $010(g^1)$ ,  $001(p)$ , forme che egli osservò nelle combinazioni  $(120, 401, 001)$ ;  $(241, 120, \bar{2}01, 001)$ ;  $(120, \bar{1}01, \bar{2}01, 001)$ ;  $(110, \bar{2}01, 021, 010, 001)$ ;  $(120, 110, 401, \bar{4}03, \bar{2}01, 021, 100, 010, 001)$ ; di taluna delle quali dette pur la figura (*Mem. cit.* pl. II, fig. 1-5).

Rath (*Die Insel Elba*, 1870, S. 668) parlando dei minerali dell'Elba per non avere studiato alcun cristallo di questa sostanza

riporta le osservazioni del Des-Cloizeaux, cui aggiunge alcune altre a lui comunicate dallo Strüver, che studiò due cristalli, che la Scuola degli Ingegneri in Torino comprò dal capitau Pisani. Lo Strüver, secondo quanto ne dice il Rath, avrebbe osservato su questi due cristalli alcune nuove forme e fra le altre una le cui facce si presentano sugli spigoli  $001 : 241$ , essendo nella zona di ambedue, forma  $mnp$  nella quale si ha  $p$  un po' maggiore di 1, essendo  $m=2, n=4$ , ossia ( $2a : b : mc; m < 4$ ). Altra faccia avrebbe pure osservato nella zona  $[100]$  diversa dalle  $021$ , e oltre questa forma  $Onp$ , anche una terza  $mOp$ , che fa con  $001$  un angolo di circa  $130^\circ$ , ma di cui egli non determinò il simbolo per motivo delle incerte misure.

La maggior parte di queste forme sono state osservate anche da me sui non pochi cristalli del Castore elbano delle nostre collezioni, sopra alcuni dei quali ho pure osservato taluna faccia che credo nuova. Così sullo spigolo  $001 : 010$  mi è apparsa in un bel cristallo una faccetta  $Onp$ , che fa con  $001$  un angolo di circa  $112^\circ - 113^\circ$  e quindi molto minore di quello della faccia  $021$  ( $126^\circ, 2'$ ), faccetta che forse potrebbe corrispondere a quella osservata dallo Strüver in questa medesima zona. Esatte misure sono impossibili e quindi è inutile calcolarne il simbolo. Nel medesimo cristallo ho pure osservata altra faccetta sullo spigolo  $\bar{1}01 : 010$ , che fa con  $001$  un angolo del pari incerto di circa  $119^\circ - 120^\circ$ . Finalmente in altro bellissimo cristallino insieme alle facce  $120, 010, 001$  altra pure se ne presenta nella zona dei prismi  $mno$ , che fa con  $010$  un angolo di circa  $122^\circ, 32'$ , ond'io credo debba avere per simbolo  $530$ , cui corrisponde per l'angolo indicato il valore di  $122^\circ, 35', 50''$ . Nel Castore dell'Elba sono state adunque osservate fino ad ora le forme seguenti:

Prismi  $mnp = 241, 24p, mnp$ . Prismi  $mno = 110, 120, 530$ .

Prismi  $Onp = 021, Onp$ . Facce  $mOp = 401, mOp$ .

Facce  $\bar{m}Op = \bar{1}01, \bar{4}03, \bar{2}01$ . Pinacoidi  $100, 010, 001$ .

ed ecco i valori angolari di alcuni dei loro spigoli.

	misure mie	mis. di Des-Cloizeaux	Val. calcolati
$241 : 001$	. . . . .	$99^\circ - 100^\circ$	. . . $99^\circ, 37'$
$mnp : 001$	. $119^\circ - 120^\circ$		

	measure mie	mis. di Des-Cloizeaux	Val. calcolati
110 : 001	105° . . . .	105° . . . .	105°,8'
110 : 010	136°—137° . . . .	136°,30'—137° . . . .	136°,50'
120 : 001	99° . . . .	98°—100° . . . .	99°,19'
530 : 010	122°,32' . . . .	. . . . .	122°,35'
401 : 001	. . . . .	90°c. <sup>a</sup> . . . .	90°,23'
<i>mOp</i> :001	. . . . .	130° (Strüver)	
$\bar{1}01$ : 001	154°c. <sup>a</sup> . . . .	154°,40'—155°,4' . . . .	154°,26'
$\bar{4}03$ : 001	. . . . .	148°,55'—149°,10' . . . .	149°,7'
$\bar{2}01$ : 001	141°c. <sup>a</sup> . . . .	141°,23' . . . .	141°,23'
021 : 001	126° . . . .	126°—127° . . . .	126°,2'
<i>Onp</i> :001	112°—113°		
100 : 001	112° . . . .	112°,26' . . . .	112°,26'
010 : 120	155°c. <sup>a</sup> . . . .	155°c. <sup>a</sup> . . . .	154°,52'
001 : 010	90° . . . .	90° . . . .	90°

Nei cristalli del museo di Pisa queste varie forme sono combinate fra loro nei modi seguenti:

- I. 110, 010, 001.
- II. 120, 010, 001.
- III. 120, 100, 001.
- IV. 120, 010, 021, 001.
- V. 120, 530, 010, 001.
- VI. 120, 010, 001, *Onp*.
- VII. 110,  $\bar{1}01$ ,  $\bar{2}01$ , 010, 001.
- VIII. 120,  $\bar{1}01$ , 021, 010, 001.
- IX. 120,  $\bar{1}01$ , *Onp*, *mnp*, 010, 001.

In questi cristalli predominano sulle altre le facce 120, 010, 001, mentre nei cristalli osservati dal Des-Cloizeaux sono molto sviluppate anche le 110,  $\bar{2}01$  e 401, e soltanto le  $\bar{2}01$ , 100, 001 sarebbero, secondo quel che egli ne dice, unite e lucenti. Intanto nel cristallo che presenta la combinazione V anche la faccia 530

è speculare. Tolte queste poche, le altre facce sogliono essere smangiate, spesso anche cariate e non di rado aventi l'aspetto di cristallo arrotato e per ciò del tutto appannate. Sfaldatura perfetta e a superficie lucente quasi come madreperla parallela alla base, osservata tanto dal Des-Cloizeaux che dallo Strüver e altra pure menzionata dal primo dei due a seconda delle facce  $\bar{201}$ . Frattura concoidale. Lucentezza vetrosa. Aspetto frequente di Quarzo cariato. Senza colore e per il solito subtrasparente, essendo rari i casi di trasparenza perfetta. In quanto ai fenomeni ottici dice il Des-Cloizeaux che il piano degli assi è perpendicolare al piano di simmetria, del pari che la loro bisettrice acuta positiva. Doppia refrazione energica. Dispersione degli assi ottici debolissima.

Des-Cloizeaux ha trovato per le costanti ottiche del Castore elbano:

Il piano degli assi ros-	}	92°30' con una normale a	001
si fa angoli di circa		53°53'	> $\bar{201}$
		24°56'	> 100
Il piano degli assi azzurri	}	93°4'	> 001
(bleu) fa angoli di circa		54°27'	> $\bar{201}$
		25°30'	> 100

e oltre a ciò ha pure osservato che l'angolo (*écartement*) reale o interno degli assi ottici è di 83°30' per i raggi rossi e 83°52' per i gialli, mentre l'angolo apparente nell'olio è di 86°27',30" per i rossi e 86°42',00" per i gialli, L'indice medio per i raggi rossi è 1,5078, per i gialli 1,5180.

Dur. 6,5. Pes. specif. 2,382—2,401 secondo Plattner; 2,397—2,405 secondo Damour. Io ho trovato 2,37—2,40, ma mi conviene avvertire che il peso di 2,37 mi fu dato da soli 0<sup>sr</sup>, 136 di frammenti; mentre ottenni 2,40 con tre cristalli del peso complessivo di 2<sup>sr</sup>, 039, per lo che ritengo come migliore quest'ultima pesata, da me più volte ripetuta. Ma vi ha di più; il cristallino che presenta la combinazione di forme segnata dal N.° V, e che vince tutti gli altri per compattezza, perfezione di forme e per trasparenza che ne consegue, mi ha dato un peso di 2,5. Altri frammenti, per i quali ottenni 2,9, credo sieno di Polluce.

Al cann. ferrum. il Castore fonde si non difficilmente in un vetro trasparente colorando in carnicino la fiamma.

L'analisi di Plattner, quale ho trovato riportata negli Annali delle miniere di Parigi (Ser. 2, tom. XI, pag. 609) e negli Archivi di scienze fisiche e naturali di Ginevra (Tom. III, pag. 278, 1846) avrebbe dato

Litina	Li <sup>2</sup> O . . . . .	2, 760
Soda e potassa	Na <sup>2</sup> O, K <sup>2</sup> O . . . . .	tr.
Ossido di ferro con tracce di manganese.		0, 613
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	18, 856
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . . .	78, 012
		<hr/>
		100, 241

ma Dana, Rath e altri, che riportano quest'analisi, n' escludono il ferro e il manganese.

Dai numeri sopralliegati si deduce la formula



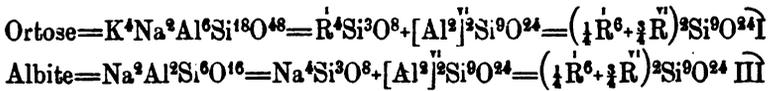
data dalle proporzioni centesimali Li<sup>2</sup>O=2,79; [Al<sup>3</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup>=19,14; SiO<sup>2</sup>=78,07, che corrispondono a quelle dell'analisi; onde se si considera averci l'analisi stessa svelata la presenza di un poco di soda, fatta astrazione dalle proporzioni fra i metalli mono ed esatomici, si ha che si fatta formula corrisponde alla sopralliegata come tipica della specie Petalite e che è data dalle proporzioni centesimali Na<sup>2</sup>O=1,34; Li<sup>2</sup>O=3,24; [Al<sup>3</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup>=17,77; SiO<sup>2</sup>=77,65, corrispondenti a quelle dedotte dalla media delle analisi riportate dal Dana (*A. syst. Min.* 1868), cioè Na<sup>2</sup>O = 1,39; Li<sup>2</sup>O = 3,39; [Al<sup>3</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup> = 17,60; SiO<sup>2</sup> = 77,80.

Rari sono i cristalli di questa sostanza, la quale trovasi nel Granito-tormalinifero di San Piero in Campo insieme a Polluce, Ortose, Albite, Quarzo, Lepidolite, Tormalina, Granato, Cassiterite, Berillo e altre specie proprie di questo classico nido di minerali; e più particolarmente che negli altri trovasi nel filone, che il Pisani chiamò della Speranza; così dice il Cocchi, che dette il nome di druse a questi filoni.

Suolsi attribuire il merito della scoperta del Castore nel

Granito elbano al Breiptaupt, ma forse altri prima di lui vi aveva fatto allusione, poichè Soret in uno scritto sui minerali rari o mostranti nuove cristallizzazioni osservati nella collezione del museo accademico di Ginevra (*Mem. soc. ph. et hist. natur. de Genève* T. I. p.<sup>e</sup> 2.<sup>a</sup> pag. 466, 1822) insieme a vari minerali dell'Elba ne descrive uno sotto al nome di *Feldispath apyre*, che ha più del Castore, che dell'Andalusite, cui quel nome si riferisce. Se non che credo che sotto a un tal nome il Soret abbia confuse più cose, poichè là dove parla di una varietà di questo Feldispato laminosa, bianca, rosea o azzurrognola, lucente come madreperla e somigliante all'Apofillite, parmi si debba intendere che ei volesse alludere alla Lepidolite, mentre là ove dice che alcuni frammenti dello stesso Feldispato hanno l'aspetto della Petalite, verosimilmente egli ci descriveva un qualche pezzetto di questa specie, cui dette poscia il Breiptaupt il nome di Castore. Finalmente fa mestieri notare che fin d'allora il Soret parlando di questi minerali elbani sospettava in essi la presenza del litio. Comunque sia rimarrà sempre al Breiptaut e al Plattner il merito, se non di avere scoperto, di averci fatto conoscere meglio assai del Soret questo pregevole minerale dell'Elba.

SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^4Si^3O^8$  o  $H^{12}Si^9O^{24}$

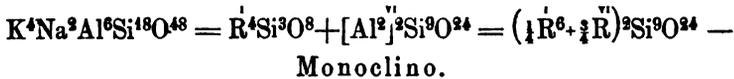


In questo gruppo si comprendono due dei più importanti Feldispati, cui segue immediatamente un terzo, l'Oligoclasio; ma altro e non meno importante, la Labradorite, rimane separato da essi per motivo della sua composizione, avendo idè seguito nel descrivere le varie specie un ordine fondato principalissimamente sulla composizione chimica. Ecco pertanto una sconvenienza resa necessaria dal sistema adottato, dappoichè tutti i Feldispati sieno in generale compresi dagli autori in una sola famiglia. Ma siccome facendo diversamente e per questi e per gli altri silicati tutti non avrei certo evitato altre sconvenienze, che forse anzi sarebbero state maggiori, così mi sono appigliato al partito di seguire la via, per la quale almeno fosse unica la guida che mi

conducesse; e mi basti avere avvertito che io pure riconosco le imperfezioni del sistema, e che ansioso attendo dai Chimici ulteriori studj, che gettino maggior luce sulla natura dei silicati e ci permettano di porre le basi di una classazione un po' più naturale di tutti gli artificiosi sistemi che si conoscono.

### Ortose

*Orthoclase*, Dana. — *Potash-feldspar*, Ingh. — *Orthoklas*, Germ. — *Orthose*, Fr.



Delle varietà di questa specie due principalissime sono l'Ortose propriamente detto, cui spetta la formula  $K^2[Al^2]Si^6O^{16}$ , e la Sanidina, cui spetta invece la formula  $(K,Na)^2[Al^2]Si^6O^{16}$ , essendo la soprallegata come tipica della specie dedotta dalla media delle analisi conosciute sì dell'una che dell'altra varietà, di ambedue le quali si hanno bellissimoi esempi in Toscana, ove fanno parte di rocce diverse, come i graniti, i porfidi e le trachiti. In queste l'Ortose è costante ed essenziale; ma in altre come i tufi vulcanici, le masse ferree e i Pirosseni-verdi, che a quest'ultime si collegano, è invece accessorio o accidentale. Oltre a ciò lo si rinviene anche in pietre di altra natura, onde fa mestieri procedere discernendo rocce da rocce. Si trova adunque l'Ortose fra noi:

#### I. Nei Graniti e rocce affini.

Nella parte occidentale dell'isola d'Elba domina una gran massa di Granito, di cui è costituito per intero il Monte Capanne o Capanna, e Granito trovasi in altre parti dell'isola, ma con diverso aspetto, presentandosi in filoni ricchi di Tormalina sulla costa orientale (1) e in masse aventi una struttura più o

(1) Il Cocchi nel suo libro sull'Elba (*Descrizione geologica dell'isola d'Elba*. 1871) descrive tutti questi filoni che appariscono fra Ortano e la punta di Vallemorta e che nelle loro tre forme granitica, porfirica ed euritica meglio che altrove osservansi al Capo d'Arco, nei dintorni di Longone, al Capo Bianco ec.

meno porfirica nella parte di mezzo. Anche nella stessa porzione occidentale dell'isola si hanno filoni di Granito ricco di Tormaline, i quali appariscono pure tra mezzo alle masse maggiori del Granito massiccio, di cui è fatto il Monte Capanne. È noto come dal Savi e da altri molti dopo di lui siasi fatta una distinzione fra il Granito massiccio e questi filoni di Granito tormalinifero, designando il primo col nome di antico, il secondo di recente a seconda dell'età, che loro si attribuiva; ed è pur noto che da altri, e fra questi ultimamente dal Cocchi (*Descr. geol. isol. Elba*, 1871), nessuna distinzione vien fatta del Granito elbano, considerandosi gli apparenti filoni di Granito tormalinifero di San Piero in Campo e analoghi come grandi e allungate geodi o *druse* entro il Granito massiccio. I più, fin ora almeno, han tenuto dal Savi; ma non è qui il luogo di entrare in discussione su ciò, bastandomi avere avvertito una tale differenza di opinioni e fatta la sopralliegata distinzione fra le due sorta di Granito, qualunque valore essa abbia, per procedere ora a descrivere ad una ad una le qualità dell'Ortose elbano, sul quale così come sugli altri Feldspati già scrissi non ha guari prima nel Nuovo Cimento (Ser. 2.<sup>a</sup> Vol. III, febbraio 1870), poi nel Bollettino del Comitato geologico d'Italia dell'anno 1871.

Il Granito di Monte Capanne (Granito antico o non tormalinifero del Savi) è costituito essenzialmente da molto Ortose, Oligoclasio, Biotite e poco Quarzo, cui si aggiungono come minerali accessori menzionati dal Rath (*D. Insel Elba*, 1870) l'Anfibolo verde cupo, la Titanite giallo-chiara, la Magnetite, la Clorite in rare scaglie e Pirite, delle quali specie, che non tutte ebbi la fortuna di osservare negli esemplari del museo di Pisa, la seconda e la terza, cioè la Titanite e la Magnetite, ho pure evidentemente osservate nell'analogo Granito dell'isola del Giglio. In un esemplare identico del tutto al Granito di Monte Capanne e proveniente dall'Elba ho veduto anche un frammento di nera Tormalina incluso nella massa; ma ignorandone la provenienza precisa non posso attribuirgli alcun valore. Degli elementi essenziali la Mica è sempre Biotite e le mie osservazioni confermano quelle del Rath, che nega la presenza della Muscovite in questo Granito di Monte Capanne, Muscovite, che io non ho mai osservato in qualunque siasi sorta di Granito elbano. Si ha dunque in ciò un ravvicinamento con le Trachiti, cui talvolta somiglia

moltissimo questo Granito, specialmente a quelle del Monte Amiata, e la presenza in esso della Titanite e della Magnetite, che nelle Trachiti si trovano pure, aumenta la somiglianza, già da altri avvertita. Ma dopo questa digressione eccomi all'argomento.

L'Ortose del Granito massiccio del Monte Capanne, che si osserva anche a Seccheto, a Marciana e altri siti che stanno alle falde di esso, ora è bianco, ora rossastro, ora giallognolo, ora grigio, e queste diverse tinte sono accompagnate da più o meno completa opacità; ma si dà anche il caso di aversi un aspetto vetroso e translucidità e subtrasparenza più o meno manifesta con mancanza più o meno assoluta di ogni colore, e allora si ha la maggiore rassomiglianza con le Trachiti.

Talvolta quest'Ortose essendo bianco-grigiastro e grigio-giallognolo e per di più subtrasparente con lucentezza grassa nella frattura e madreperlacea sulle facce di sfaldatura, si assomiglia tanto all'Oligoclasio, che se non fosse la costanza dell'angolo  $001 : 010$  di sfaldatura, che è sempre di  $90^\circ$ , si sbaglierebbe con questa specie.

I cristalli di Ortose per il solito sono piccoli, mal definiti e confusi con le altre sostanze minerali nella massa cristallina, nella quale però di tanto in tanto e in alcuni luoghi se ne mostrano alcuni molto maggiori degli altri qua e là sparsi come in fondo di porfido.

E basti dell'Ortose del Granito di Monte Capanne, rammentando per ultimo che Granito consimile con analogo Feldispato si ritrova pure nelle isole vicine di Monte Cristo e del Giglio, nell'ultima delle quali ne erano aperte cave ai tempi dei Romani presso la Punta del Castellare (Repetti, *Dis. geogr. ec.*), così come all'Elba ne erano aperte al Seccheto.

E ora eccomi a dire dell'Ortose che si trova presso San Piero in Campo nei filoni di Granito tormalinifero e segnatamente in quelli di Grotta d'Oggi. Si tratti o di filoni come si è creduto fin ora, o di *druse* come sostiene il Cocchi, fatto è che ci rappresentano sempre un fenomeno posteriore a quello per il quale si produsse il Granito massiccio di Monte Capanne, l'ultima fase almeno di tutte quelle azioni per le quali si formò questo Granito, detto antico dal Savi. La differenza degli elementi e più ancora la direzione costante di alcuni di questi apparenti filoni, che se-

condo il Cocchi a Grotta d'Oggi attraversano l'ordinario Granito da maestro (N. O.) a scirocco (S. E.), sono pure un manifesto segno di un'azione diversa; e se quei nomi di antico e recente si vogliono abbandonare per non cadere in errori circa al loro significato, niuno potrà negare a titolo di distinzione il nome di tormaliniferi a questi filoni di San Piero in Campo e altri consimili, qualunque ne sia l'origine e il modo di considerarli; su di che, lo ripeto, non è qui il luogo di discutere.

Sull'Ortose di San Piero in Campo dissero e scrissero molti, e fra gli altri Ottaviano Targioni (*Min. Elba*, 1825), il Kranz (*Geogr. Besch. Elba*, 1842), il Bombicci (*Monogr. Ort. Elba*, 1856), il Rath. (*Libr. cit. e Poggend. Ann.* 1861 e 1868), e in quasi tutti i libri di Mineralogia se ne trovano menzionati i magnifici cristalli, sulle di cui forme già ho detto che scrissi io pure. Quegli però che delle forme cristalline ha più di recente e assai diffusamente discorso è senza dubbio il Rath, che in due scritti pubblicati negli annali di fisica e chimica del Poggendorff negli anni 1861 e 1868 e nella sua bella memoria sull'isola d'Elba ne enumera moltissime, già quasi tutte fatte conoscere dal Bombicci e da me pure rammentate nella nota sopra menzionata. Il Rath dalle misure prese determinò anche il rapporto dell'asse inclinato al retto e al verticale essere = 0,53994 : 1 : 0,276749.

Ciò non pertanto non ho creduto del tutto inutile ritornare su questo stesso argomento riferendo le mie osservazioni e comparandole a quelle altrui.

Le forme da me osservate sui cristalli dell'Ortose di San Piero in Campo sono:

$$\text{Prismi } mnp = 111, 1019, 1081.$$

$$\text{Prismi } mn0, = 110, 130.$$

$$\text{Prismi } mop = 203?, 101, 504, 201.$$

$$\text{Pinacoidi} = 100, 010, 001 \text{ (}^1\text{)}.$$

E le misure, da me prese su molti e molti cristalli, mi hanno dato i seguenti valori, che mi piace porre a confronto con quelli trovati dal Rath su questo medesimo Ortose dell'Elba e con quelli pure dati dal Des-Cloizeaux come tipici della specie e che di poco differiscono da quelli stabiliti per essa dal Rath.

(<sup>1</sup>) Simb. di Levy.  $b^1/2, b^1/6, b^1/11, h^1/2, b^1/2, b^1/18, h^1, M, g^2, a^2/2, a^1, a^1/6, a^1/2, h^1, g^1, P.$

	D'Achiardi	Rath	Des-Cloizeaux
111 : 010	. 116°32'—117°	. 116°47'—116°50' <sup>(1)</sup>	116°53'
1081 : 110	. 173° c. <sup>a</sup>		
1081 : 201	. 141° c. <sup>a</sup>		
110 : 110	. 119° c. <sup>a</sup> (2)	. *118°54'—119°11' $\frac{1}{2}$	118°48'
130 : 110	. 150°		150°
101 : 001	. 129°40'	. *129°40'—129°45'	129°40'
101 : 110		. *110°36'—110°44'	110°41'
504 : 101	. 174°32' c. <sup>a</sup>		
210 : 001	. 99°32'—99°36'		99°37'
100 : 001	. 63°56'	. 63°51'—63°57'40"	63°53'
010 : 110	. 120°32'—120°40'	120°37'	120°36'
001 : 100	. 116°5'	. 116°2',20"—116°3'	116°7'

I valori da me trovati corrispondono adunque quasi esattamente a quelli dati dal Rath.

Ho poi osservato queste varie forme nelle combinazioni che seguono, cioè:

- I. 110, 101.
- II. 110, 101, 001.
- III. 110, 010, 001.
- IV. 101, 010, 001.
- V. 110, 101, 010, 001.
- VI. 110, 101, 100, 010, 001.
- VII. 111, 110, 130, 010, 001.
- VIII. 111, 110, 101, 010, 001.
- IX. 110, 101, 201, 010, 001.
- X. 110, 101, 504, 100, 010, 001.
- XI. 111, 110, 130, 101, 010, 001.
- XII. 111, 110, 101, 201, 010, 001.
- XIII. 111, 110, 130, 210, 010, 001.

(<sup>1</sup>) I numeri segnati con asterisco sono tolti dalla memoria del Rath, che ha per titolo *Die Insel Eiba* 1870. Essi differiscono di poco da quelli da lui pubblicati negli *Annali del Poggendorff* (1861, 1868), di dove son tolti gli altri numeri.

(<sup>2</sup>) Quest'angolo varia di qualche minuto a seconda dei cristalli osservati; è però sempre vicino a 119°.

- XIV. 110, 101, 504, 201, 010, 001.  
 XV. 110, 203?, 101, 201, 010, 001.  
 XVI. 111, 110, 130, 101, 201, 010, 001.  
 XVII. 111, 110, 130, 101, 504, 010, 001.  
 XVIII. 110, 101, 504, 201, 100, 010, 001.  
 XIX. 111, 110, 101, 504, 100, 010, 001.  
 XX. 111, 110, 101, 201, 100, 010, 001.  
 XXI. 111, 110, 130, 101, 504?, 100, 010, 001.  
 XXII. 111, 110, 130, 101, 504?, 201, 010, 001.  
 XXIII. 111, 110, 130, 101, 201, 100, 010, 001.  
 XXIV. 10 8 1, 110, 101, 504, 210, 100, 010, 001.  
 XXV. 10 8 1, 110, 130, 101, 504, 201, 100, 010, 001.  
 XXVI. 111, 10 8 1, 110, 101, 504, 201, 100, 010, 001.  
 XXVII. 111, 10 8 1?, 110, 130, 101, 504?, 201, 010, 001.  
 XXVIII. 111, 10 8 1?, 110, 130, 101, *m 0 p*, 201, 010, 001.  
 XXIX. 111, 10 8 1, 110, 130, 101, 504, 201, 100, 010, 001.  
 XXX. 111, 10 1 9, 10 8 1, 110, 130, 101?, 504?, 201, 010, 001.  
 XXXI. 111, 10 1 9, 10 8 1?, 110, 130, 101, 504?, 201, 100, 010, 001.

La forma 504 è un nuovo emiortodomo, che io già feci conoscere (*Min. Elba*, 1870) e le di cui facce stanno fra 101 e 201 nella loro stessa zona e il di cui angolo con 101 dalle mie misure risulterebbe di  $174^{\circ}, 32' \text{ c.}^{\text{a}}$ , con 201 di  $155^{\circ} \text{ c.}^{\text{a}}$  e con 001 di  $124^{\circ}$  e qualche minuto. Questi valori s'approssimano tanto a quelli che darebbe il calcolo, cioè  $504 : 101 = 174^{\circ}, 39'$ ;  $504 : 201 = 155^{\circ}, 18'$ ;  $504 : 001 = 124^{\circ}, 19'$ , che non mi rimane alcun dubbio sulla presenza di questa nuova forma. Mi convien però avvertire che se fra i molti e molti cristalli che presentano una faccia fra 101 e 201 non pochi mi hanno dato i sopraccitati valori, che conducono al simbolo 504, altri mi hanno pur dato dei valori un poco diversi oscillanti in più o in meno circa a  $123^{\circ}$  per l'angolo *m 0 p* : 001, onde si potrebbe credere all'esistenza di un altro emiortodomo, come sospetta anche il Rath, che per questi cristalli dell'Elba ne cita due nuovi (403, 706), l'uno e l'altro dei quali forse corrispondono alle faccette da me osservate. Se non che io credo che si tratti sempre di un'unica forma e gl'incerti e oscillanti valori dipendano dall'essere spesso curve le facce, che talvolta formano

perfino come un dolcissimo arco fra 101 e 201 e solo quando siano abbastanza nitide allora danno i valori soprallegati, che conducono al simbolo 504. Soltanto in un cristallo credo di avere trovato una faccia che più che alle altre s'avvicina a quella della forma 203.

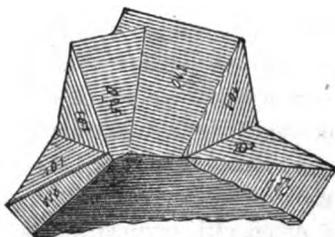
E come delle facce 504 così dissi altrove anche delle 1018, nuove esse pure; le quali stanno fra 110 e 201 nella loro medesima zona e con la faccia 504 fanno cornice alla 201. I soprallegati valori  $1081:110=173^\circ \text{ c.}^a$  e  $1081:201=141^\circ \text{ c.}^a$  di poco differiscono da quelli dati dal calcolo, che sono  $173^\circ$  e  $141^\circ, 19'$ .

Queste due nuove specie di facce sono frequentissime nei cristalli dell'Ortose di San Piero in Campo, in quelli che per la trasparenza loro, per il colore e per altri caratteri formano un termine intermedio fra l'Ortose bianco-latteo e l'Adularia, che pur ivi si trovano, onde si potrebbero comprendere sotto al nome di *Semiadularia*.

Le facce 1081 forse esistono anche in altre delle sopraccitate combinazioni di forme, specialmente in quelle ove trovasi anche la faccia 504, che suole accompagnarle, ma non sono sempre così nitide da potersene prendere le relative misure al goniometro. Queste facce e lo 504 e più ancora le 100 contraddistinguono bene l'Ortose del Granito tormalinifero di San Piero in Campo da quello di altri luoghi.

Le due prime e semplicissime combinazioni (110, 101) (110,

Fig. 1.

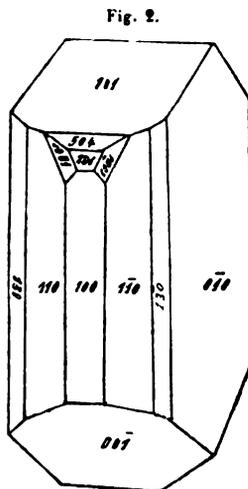


101, 001) sono proprie di alcuni cristalli, che per la loro trasparenza e mancanza quasi assoluta di ogni colore hanno tutto l'aspetto dell'Adularia con le medesime strie sul prisma 110 parallele ai suoi spigoli verticali e sulle facce 101 parallele allo spigolo esistente o possibile  $101:001$ , e con gemina-

zione (fig. 1) quale ho pure osservato in alcuni cristalli del Tirolo (<sup>1</sup>). Ma non sempre questa varietà trasparente o tralucida

(<sup>1</sup>) Rath (*Die Insel Elba*, S. 656) dice che i cristalli di Adularia nell'isola d'Elba si rinvencono alla Colta fra San Piero e Sant'Illario.

offre combinazioni tanto semplici, che non di rado ne presenta pure delle complicate, come le XXIV (fig. 2) e XXV da me osservate in molti cristalli semitrasparenti; se non che questi cristalli piuttostochè di vera e propria Adularia come i precedenti, debbonsi ritenere piuttosto di Semiadularia, di quella varietà surrammentata, che è intermedia all'Adularia trasparente e alla varietà biancolattea e quasi opaca, la quale ultima per il solito presenta la combinazione (110, 101, 010, 001) con l'aggiunta spessissimo di 111, 130, 201 e 100; talvolta di 504 e più di rado di altre faccette.



Le facce 110, 101, 010, 001, che sono dunque quasi costanti, sono anche quasi sempre le più sviluppate, per il solito estesissime e per di più molto lucide quantunque rigate da strie, le quali meglio che sulle altre si veggono sulle facce 010, che ne sono rigate parallelamente agli spigoli 110:010, come è anche delle 110. Le 010 e le 001 talvolta acquistano tale sviluppo a seconda dell'asse x, chè i cristalli assumono l'aspetto di lunghi prismi a base quadrata e ciò si dà tanto nei semplici che negli emitropi, ma più in questi che in quelli. Le 130, che sogliono essere esilissime, sono per lo più scabre, appannate; com'è il caso anche delle 201, che raro è sieno lisce e lucenti. E poco estese in generale sono anche le 100, rare altrove e qui frequenti, e dico in generale perchè ho veduti alcuni cristalli nei quali sono invece estesissime. La faccia 101 è striata in modo che le strie conducono alla base e talvolta vi si veggono disegnati tanti prismi obliqui con le loro faccette discernibili per la diversa riflessione della luce. Finalmente le facce 111, 1019, 1081, 504 sono quasi sempre poco sviluppate, quantunque distintissime.

Non una sola faccia ho trovato sui nostri numerosissimi esemplari riferibile ad alcuna delle forme  $\overline{mnp}$ ,  $\overline{mop}$ ,  $Onp$ ; gli spigoli 110:001 e 010:001 sono sempre taglienti: onde si ha in ciò altro carattere di costante distinzione con l'Ortose di altri posti e con la Sanidina delle Trachiti del Monte Amiata; nella quale invece vedremo tra poco taluna di queste facce essere

abituale. Soltanto sopra un cristallo gemello ho veduto una faccia sullo spigolo  $010 : 001$  e che quindi per la sua posizione parrebbe corrispondere a una faccia  $0np$ ; ma bene osservando si vede altro non essere che una faccia  $110$  di un terzo cristallo, che si unisce al gruppo gemello degli altri due.

E ora due parole sull'emitropia, di cui si danno i casi seguenti, non rari, quantunque i cristalli in generale sieno semplici.

I. — *Piano di riunione parallelo e asse di rivoluzione normale alla base* (001). Quest'emitropia, che è pure la più frequente, fu da me osservata nelle combinazioni (101, 010, 001); (110, 101, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 201, 010, 001). La maggiore o minore compenetrazione dei cristalli riuniti dà varietà a questa come alle altre geminazioni: e già ne detti alcune figure nella nota che pubblicai sui Feldispati della Toscaua (*Boll. Comit. geol. Ital.* 1871).

II. — *Piano di riunione parallelo a 010 e asse di rivoluzione parallelo all'asse z*. Quest'emitropia, detta anche di Carlsbad, abituale nei cristalli del Granito porfirico di Capo d'Enfola, Capo d'Omo ecc., in qualche raro caso si dà pure nel Granito tormalinifero di San Piero in Campo. Io ne ho veduto tutt'al più due o tre cristalli, e siccome in essi predomina la faccia 101 anzichè la 201, com'è di quelli di Carlsbad e del Granito porfirico di Capo d'Enfola, Capo d'Omo ec., ne avviene, che le facce 001 e 101, che si compenetrano, veugono quasi a confondersi in un medesimo piano.

III. — *Piano di riunione parallelo e asse di rivoluzione normale a 021*. Questa emitropia, abituale nei cristalli di Baveno, è pure assai frequente in questi di San Piero e io la ho veduta nelle combinazioni (110, 101, 100, 010, 001); (111, 110, 130, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 504, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 201, 010, 001).

Oltre a ciò si danno alcuni cristalli nei quali vedesi chiaramente la riunione di due individui per le facce 010, manifestata da una linea scura posta a confine d'entrambi. Se vi sia emitropia non si può asserire trattandosi di sistema monoclinico e converrebbe ricercare se da altri caratteri, oltre quelli della cristallizzazione, si possa riconoscere che le due porzioni a contatto con in mezzo la linea scura sieno invertite per la posizione loro, e in tal caso si potrebbe asserire l'esistenza dell'emitropia; altrimenti

non si può parlare che di semplice riunione di due cristalli. Per altro io ho osservato questo fatto frequentemente, e l'ho osservato nelle combinazioni (110, 101, 010, 001); (111, 110, 101, 010, 001); (110, 101, 201, 010, 001); (111, 110, 101, 201; 010, 001).

A seconda della maggiore o minore compenetrazione dei due cristalli rimane fra uno e l'altro o un angolo rientrante formato dalle due facce interne del protoprisma o la linea scura sopramenzionata. Taluni di sì fatti gruppi cristallini si riuniscono poi fra di loro a seconda della terza legge sopralliegata.

Inoltre si danno anche curiosi casi di doppie e multiple geminazioni fra cristalli semplici ed emitropi. Così per esempio oltre il caso succitato a pag. 20 ho veduto fra gli altri un esemplare, in cui da una parte si ha un cristallo semplice (110, 101, 100, 010, 001) unito per una faccia 010 a un cristallo emitropo secondo la terza legge e ugualmente formato; in guisa che il cristallo semplice e il composto vengono a unirsi in un medesimo piano con due facce 101, 001, mentre due facce 110 fanno fra loro un angolo rientrante. Ciascuna coppia poi si fatta si unisce con altre consimili.

In tutte queste emitropie, e segnatamente nella III, le facce 001 e 010 sono immensamente sviluppate, onde si hanno lunghi prismi apparentemente a base quadrata.

Ciò per i cristalli; ma oltrechè cristallizzato in questa stessa giacitura l'Ortose trovasi anche laminoso e compatto. E ora è tempo di passare agli altri caratteri.

La sfaldatura è facile e nitida a seconda delle facce 010 e 001 e assai facile, almeno nella varietà Adularia, anche secondo le facce del prisma 110, ma non però a superficie netta. Frattura ineguale. Trasparenza variabile. L'Adularia nei piccoli cristalli è trasparentissima; ma nei più grandi è soltanto semitrasparente e anche solamente tralucida e ciò per poca omogeneità di struttura. Di fatti, rompendone un grosso cristallo, vedesi formato da un nocciolo interno della forma stessa esteriore, bianchissimo e opaco, e da uno strato esterno scolorito e trasparente, onde la perfetta diafaneità in questi cristalli non si ha che sugli spigoli. Una tale differenza è pure secondata da altra, quantunque piccolissima, nella composizione chimica, com'è detto più sotto. Dai cristalletti diafani si passa per tutti i gradi intermedj a quelli (e sono i più) che presentano opacità più o meno completa.

La lucentezza è vetrosa, talvolta cangiante con lueggiamanti argentei e madreperlacei vivissimi nei cristalli subtrasparenti e specialmente su di alcune facce. Così mentre le facce 001 e quelle di sfaldatura sono dotate di un assai vivo splendore madreperlaceo, le 100 presentano inoltre delle strie luminose abbaglianti con lueggiamanti come nella Pietra di Luna; strie che s'intersecano a seconda delle varie sfaldature. Sembra dunque, e in ciò son perfettamente d'accordo col Rath, che tali lueggiamanti dipendano da piccole e talvolta impercettibili fenditure e la prima cagione di esse credo vada cercata nella sfaldatura.

Il colore abituale è bianco-latteo, simile a bianca porcellana inverniciata; più rari sono i cristalli scoloriti della varietà Adularia: se ne danno finalmente dei giallastri e dei bruni, e questi ultimi secondo il Rath apparirebbero tali per cominciata alterazione. Spesso si veggono delle strie scure a seconda dei piani di sfaldatura 001 o secondo il piano di emitropia, e queste strie o rossastre o giallastre o anche nere sono dovute a impurità, alla pasta o massa stessa del filone, che contiene tutti gli elementi del Granito, come che fra l'uno e l'altro cristallo nei gemelli o nei piani successivi di sfaldatura fosse rimasta rinchiusa nell'atto che quei cristalli si producevano. Queste righe, se parallele a 001, dividono il cristallo in tante fasce e servono allo studio di esso facendo a prima vista riconoscere la faccia 001 dalla 101. La sostanza, onde risultano, formata di Mica, Quarzo, Tormalina e altri elementi del Granito, inquina talvolta anche le parti esteriori dei cristalli, risultandone marmorizzata la superficie di tinte chiare e scure senza alterarsene per ciò la levigatezza. La polvere è bianca nelle parti pure. Durezza = 6. Il peso specifico è pochissimo variabile. Ho trovato 2,561—2,569 nei pezzetti trasparenti e scoloriti ottenuti per isfaldatura delle parti esteriori dei semplicissimi cristalli d'Adularia (110, 101), (110, 101, 001) e quindi come nell'Adularia del San Gottardo, che ha un peso di 2,5685; e ho trovato 2,555—2,556 nella parte interna, opaca in massa, dei medesimi cristalli; 2,556 nei cristalli bianco-lattei d'apparenza porcellanoide. Per questi ultimi cristalli il Rath ottenne 2,540 e ci dice inoltre che il minerale arroventato fortemente per un quarto d'ora perde 0,35 per cento e il suo peso specifico si riduce allora a 2,515. Si ha dunque dalle mie pesate e da quella pure

del Rath una piccolissima differenza in più per la varietà trasparente e scolorita, onde si deduce che nel caso nostro trasparenza e peso si collegano a una stessa cagione; nè questo è il primo caso in che l'opacità dipenda da aria o altro fluido qualunque intercalato e di vario potere refrattivo.

Al cannello ferruminatorio la varietà trasparente rimane com'era o tutt' al più perde un poco della sua diafancità fondendosi difficilmente sui più sottili spigoli.

Questa stessa varietà ha una composizione più semplice delle altre tutte, come prova l'analisi seguente fatta da Adelson Gherardi e già da me pubblicata.

Potassa	$K^2O$	. . . . .	13, 80
Allumina	$[Al^3]O^3$	. . . . .	21, 00
Anidride silicica	$SiO^2$	. . . . .	63, 80
Perdita		. . . . .	1, 40
			100, 00

donde si deduce trattarsi di semplice silicato di allumina e potassa, com'è il caso dell'Ortose tipico; salvo che l'analisi surriferita ci avrebbe svelato un poco più di allumina e un poco meno di potassa chè non comporti la formula  $K^2[Al^3]Si^6O^{16}$ .

La parte interna dello stesso cristallo di Adularia, da cui furono tolti i frammenti per la sopralliegata analisi, differente da questi per essere bianca, opaca in massa e solo tralucida in sottili scaglie, dette invece a Francesco Stagi, che l'analizzò tre volte,

		I	II	III
Potassa	$K^2O$	. 13, 2 .	13, 0 .	13, 3
Magnesia	$MgO$	. 0, 6 .	0, 5 .	0, 5
Calce	$CaO$	. 1, 8 .	1, 6 .	1, 7
Allumina	$[Al^3]O^3$	. 19, 8 .	19, 7 .	19, 7
Anidride silicica	$SiO^2$	. 63, 8 .	64, 0 .	63, 6
		99, 2	98, 8	98, 8

donde la media  $K^2O=13, 18$ ;  $MgO=0, 53$ ;  $CaO=1, 70$ ;  $[Al^3]O^3=19, 73$ ;  $SiO^2=63, 80$ ; che conduce alla formula dell'Ortose.

Di soda l'analisi non vi scoprì che tracce; mentre ne trovò assai il Rath nei cristalli bianchi, come appare dalla seguente analisi da lui riportata nel suo libro sull'Elba.

Potassa	$K^2O$ . . . .	11, 95
Soda	$Na^2O$ . . . .	3, 40
Calce, magnesia e ferro	$CaO, MgO$ &. . .	tr.
Allumina	$[Al^2]O^3$ . . . .	19, 40
Anidride silicica	$SiO^2$ . . . .	64, 64
		99, 39

In questa famosa giacitura l'Ortose è accompagnato da Quarzo, Lepidolite, Biotite, Berillo, Granato-spessartina, Tormalina, Polluce, Petalite, Cassiterite Braunite e secondo il Rath anche Pirrite (*Pyrrhite*); e i cristalli di queste varie specie (salvo della Braunite che non si trova cristallizzata) s'impiantano su quelli di Ortose, li compenetrano e talvolta ne incrostano quasi completamente alcune facce come fa l'Albite.

Taluno, e fra questi il Rath medesimo, nota anche la disposizione delle diverse sostanze nelle varie parti del filone, nelle di cui porzioni esteriori predomina la Mica; indi segue uno strato prevalentemente feldispatico e nel mezzo sono le cristallizzazioni di tutte le specie, che, lo ripeto, s'impiantano sull'Ortose, che ne è pure compenetrato. Altri, come il Cocchi, nota invece che le diverse specie minerali o le varietà loro si trovano non tutte insieme, ma a preferenza in questa o in quella *drusa*, e cita fra le altre quella di Grotta d'Oggi e della Speranza, famose la prima per le Tormaline varicolori, la seconda per il Polluce e la Petalite.

E detto di San Piero in Campo resta a dire delle altre parti dell'isola, in moltissime delle quali si trovano cristalli di Ortose, che però non sono mai così belli come i descritti testè. Dal Monte del Cocco, dal Capo d'Enfola, dal golfo del Viticcio presso Portoferraio, dal Capo d'Omo presso Marciana, dal Capo di Fonza, da Pomonte e da altri siti specialmente della media parte dell'isola provengono grossi, belli e copiosi cristalli di Ortose, che al di sopra della roccia madre sporgono integri in quegli esemplari presi là dove le onde marine o le intemperie abbiano lungamente flagellato le nude rupi di Granito, che qui per il solito ha strut-

tura di porfido e anche di Eurite. Risulta infatti o di una massa fondamentale granitica più o meno grossolana, nella quale stanno inclusi grossi cristalli di Ortose del tutto opachi ed essi medesimi costituiti non di sola sostanza ortosica, ma sì dagli elementi tutti del Granito; onde entro al cristallo, che ha la forma d'Ortose, si distinguono lamine di Mica e cristalletti di Quarzo e di Tormalina, e questi elementi eterogenei talora scarseggiano, tal'altra invece abbondano senza mai alterare per nulla le forme cristalline; o risulta di una massa feldispatica, bianca, grigia o giallognola, includente cristalli di Quarzo o anche, apparentemente almeno, tutta omogenea e compatta.

Io ho studiati molti cristalli della prima sorta di roccia, cioè del Granito porfirico, alcuni dei quali grossi e lunghi parecchi centimetri e per fino qualche decimetro, e vi ho trovato le seguenti combinazioni di forme, che sono assai più semplici di quelle della varietà trasparente e tralucida di San Piero in Campo.

I. 110, 010, 001.

II. 110, 201, 010, 001.

III. 111, 110, 201, 010, 001.

IV. 111, 110, 130, 201, 010, 001.

Di queste combinazioni prevale la seconda (110, 201, 010, 001) ed è pure frequente la terza (111, 110, 201, 010, 001).

Delle facce, meno il caso dei cristalli gemelli in cui l'emitropia ne faccia sparire taluna, si osservano sempre le 110, 201, 010, 001; ed è notevole la costante presenza e grande sviluppo delle facce 201 e la mancanza delle 101, che sono invece abituali nei cristalli di San Piero in Campo; nei quali è poi frequente la 100, che io qui non ho mai veduta.

Anche per l'emitropia si ha una qualche differenza, essendo qui di consueto l'emitropia di Carlsbad, quella cioè che va soggetta alla seconda delle tre leggi soprallegate e che è rarissima nei cristalli di San Piero in Campo. Io l'ho osservata nelle combinazioni (110, 201, 010, 001); (111, 110, 201, 010, 001); in cui la maggiore o minore compenetrazione dà luogo a differenze, quali si veggono nei cristalli di Drachenfels, Fiemme, Elbogen, ec.

Ma oltre a questa emitropia, che è abituale, in un bel cristallo lungo più di un decimetro, ed effigiato nella mia memoria sui Feldispati della Toscana (pag. 18, fig. 6.) ho pure osservata l'altra

emitropia (*I*) a seconda della base; onde per le facce che compongono questo cristallo si ha l'apparenza di un prisma a base quadrata terminato da una piramide a quattro facce.

Il Rath (*Libr. cit.*) fa menzione anche di un cristallo trigemino del Capo di Fonza; nel quale cristallo due individui geminati per la base si uniscono ad un terzo con la legge dell'emitropia di Carlsbad; e cristalli trigemini già aveva citato fino dal 1862 il Des-Cloizeaux (*Man. de Miner.* 1862) nel Granito di Capo d'Enfola, che è della stessa natura di questo del Capo di Fonza.

Altri caratteri sono. Sfaldatura facile secondo 001: assai facile secondo 110. Lucentezza poca o punta, tutt' al più quale si vede in alcuno dei nostri saponi ordinari, cui questi cristalli spesso s'assomigliano anche per la marmorizzazione prodotta da venature e macchie di vario colore. Il fondo della tinta generale è un bianco ora grigiastro, ora giallognolo e ora carnicino, e le spruzzature, vene e macchie diverse sono dovute alle sostanze straniere incluse. La durezza è maggiore che nei cristalli di San Piero in Campo, quasi 7, e credo in grazia delle Tormaline e Quarzo inclusi. Peso specifico 2,498—2,504. Al cannello ferruminatorio si fonde difficilmente.

Della roccia già dissi che è un Granito porfirico, e si potrebbe anche dire porfido quarzifero; nel quale si ha l'apparenza come che gli elementi, che lo costituiscono, non si sieno potuti liberare e cristallizzare indipendentemente della sostanza feldispatica, che prevale ed è bene cristallizzata. E qui fa mestieri notare come la impurità dei cristalli vada di pari passo con la emitropia, dandosi in generale che i cristalli più semplici sieno anche i più puri, mentre i gemelli sogliono presentare nella massa feldispatica e Mica e Quarzo e Tormalina, com'è appunto di questi del Granito porfirico di Capo d'Enfola, Capo di Fonza e luoghi analoghi, ove tutti o quasi tutti i cristalli sono emitropi. Fatto importantissimo che ci dimostra essere l'emitropia collegata al modo di consolidarsi della roccia o almeno al tempo e allo spazio in che la cristallizzazione avveniva, o meglio a tutte queste cagioni insieme; e ci dà pure argomento a sostenere un unico modo di origine delle varie masse di Granito tormalinifero. Ai Graniti porfirici, già lo dissi, pare mancasse il tempo e lo spazio per l'individuarsi delle varie sostanze minerali, che cristallizzando rimasero incluse nella massa feldispatica predominante, la quale

per le condizioni speciali che ivi vigevano cristallizzò dopo le altre. Il Quarzo è in diesaedri con facce di prisma brevissime o in granuli non manifestamente cristallizzati; la Mica è per il solito nera o color tabacco e credo sia pure Biotite: e nera è del pari la Tormalina assai copiosa, la quale mi è avviso costituisca anche quelle macchie o rose nero-turchine del così detto Petunzè di Monte-Albero. Di quest'ultima roccia e delle analoghe Euriti candidissime di Capo Bianco e di taluni porfidi quarziferi della media parte dell'isola non fa qui mestieri discorrere a lungo, essendochè il Feldispato, che in massima parte costituisce sì fatte rocce, poco o punto interesse offra al mineralogista, mentre ne offre tanto al geologo.

Nè altro ho da aggiungere sull'Ortose dei filoni della costa orientale, bastandomi notare di volo, come anche qui si abbia molta varietà nella loro apparenza, avendosene di quelli che contengono tutti gli elementi del Granito e altri che sono di puro Ortose, che non manca mai. Per ulteriori notizie su questi filoni vedasi quanto ne hanuo detto il Savi, il Rath e il Cocchi e altri molti.

Tale è la giacitura dell'Ortose nelle rocce granitiche dell'Elba, rocce che se in alcuni punti hanno struttura di porfido non cessano per questo di essere tutte fra loro strettamente collegate. La differenza di struttura dev'essere in correlazione col modo di consolidamento o cristallizzazione della roccia, essendosi prodotto Granito a elementi ben cristallizzati e distinti là dove, come a San Piero in Campo, la cristallizzazione siasi effettuata in geodi o fessure e Granito-porfiroide a elementi confusi o porfido quarzifero, se più piaccia così chiamarlo, ove spazio e tempo dovettero mancare a lenta e libera cristallizzazione.

Di queste varietà di rocce si conoscono pure due analisi, fatta la I dal Bunsen (*Mitth. &.*) del Granito tormalinifero, la II dal Damour (*Ann. Soc. d'agr. de Lyon* 1851) della bianca Eurite finamente granulosa delle falde del Monte Bello presso Portoferraio.

		I	II
Acqua	H <sup>2</sup> O . .	2, 14 . .	0, 97
Potassa	K <sup>2</sup> O . .	5, 24 . .	2, 37
Soda	Na <sup>2</sup> O . .	2, 73 . .	4, 04
Calce	CaO . .	1, 68 . .	— —
Magnesia	MgO . .	1, 17 . .	— —
Ossido ferroso	FeO . .	3, 46 . .	0, 58
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . .	17, 33 . .	14, 99
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	67, 49 . .	75, 85
		101, 24	98, 80
Pes. specif.	. . . . .	— — . .	2, 609

Avendo messo a confronto col Granito di Monte Capanne quello analogo di Monte Cristo e del Giglio, giova procedere nello stesso modo per la varietà tormalinifera, che credo rinven- gasi nelle due isole. Del Giglio almeno ho veduto bellissime Tormaline; di Monte Cristo so che vi si trovano i Granati a San Mamiliano entro il Granito, e l'uno e l'altro fatto richiamano alla mente il paragone con San Piero in Campo.

E ora dalle isole passando al continente s'incontra da prima il Granito tormalinifero di Gavorrano nella provincia di Grosseto, Granito di cui fece menzione il Santi fino dal 1806 (*Viag. Tosc.* 3.<sup>o</sup>) e che mentre suole avere grana fine e compatta, presenta anche talvolta alcune belle geodi con nitidi cristalli di Ortose, nell'aspetto somigliantissimi a quelli di San Piero in Campo e nei quali ho riconosciuto le combinazioni (110, 101, 010, 001); (111, 110, 101, 010, 001); e in uno forse anche le facce 10 1 9. In nessun cristallo però son riuscito a scorgere le facce 100, comuni in quelli di San Piero in Campo; ma giova avvertire che mentre di questi ho esaminato parecchie centinaia, di quelli di Gavorrano ne ho studiati tutto al più una diecina, sopra uno dei quali ho pure osservata l'emitropia III, cioè quella il cui asse di rivoluzione è normale a una faccia 021.

Le facce 110 sono striate al solito; le 101 parallelamente ai due spigoli 101 : 110 e 101 :  $\bar{1}\bar{1}0$  e a queste strie sono parallele anche quelle della base.

Questi cristalli già dissi aver l'aspetto dei bianco-lattei di San Piero in Campo; ma non sempre sono così; chè talvolta se

ne danno di quelli che somigliano ai cristalli impuri di Capo d'Enfola e altri che paiono quasi di Feldispato vetroso, come è il caso di quelli di Monte Capanne; e qui pure si ha allora una grande rassomiglianza con le Trachiti del Monte Amiata, resa anche maggiore dalla presenza della Biotite, che è la Mica propria del Granito di Gavorrano.

Fra le varie mostre di rocce, da me esaminate, havvi inoltre una specie di porfido tormalinifero, nel quale si veggono piccole e lucenti Tormaline nere fitte fitte dentro una massa feldispatica bianca. Io non sono mai stato sul luogo, quindi non posso dare un giudizio sul legame fra queste diverse forme di rocce; ma dall'esame degli esemplari nasce il sospetto che a Gavorrano si ripeta in piccole proporzioni quanto in molto maggiori ci mostrano nell'isola d'Elba queste medesime varietà di rocce.

Finalmente trattando dell'Ortose nelle rocce granitiche conviene rammentare il Granito di Val di Magra menzionato dal Cocchi (*Gran. Val. di Magra* 1870) e lo Gneisse della valle del Frigido sopra Massa-ducale, Gneisse che io credo talcoso, e parmi infatti molto analogo allo Gneisse protoginico delle Alpi; ma questa roccia ha però una storia assai diversa dai soprammenzionati Graniti e andrebbe annoverata a parte fra le rocce stratificate, così come quella citata dal Simi (*Sag. cor. Vers.* 1855) col nome di *Protogino schistoso* della valle del Rimagno nella Versilia.

## II. Nelle Trachiti e rocce affini.

A San Vincenzo, a San Silvestro, alla cava sopra l'Ortaccio presso la Buca dell'Aquila nei dintorni di Campiglia-marittima si hanno delle rocce, che ora si possono dire Trachiti quarzifere, ora Porfidi quarziferi e augitici. Per il solito hanno un colore grigiastro, quale ho anche osservato in esemplari della Trachite del Monte Amiata somigliantissimi a taluni della valle del Giardino presso Campiglia, che sono pure di vera Trachite. Tal'altra volta sono verdoline o giallastre; se non che a un principio di alterazione è forse da attribuirsi il colore di ruggine, che appare più che altro alla superficie.

Di queste rocce fecel'analisi il Rath (*D. Berge von Campiglia*, 1868) e trattando del Quarzo ne riportai gli effetti ottenuti: ma pel caso nostro non fa mestieri che dire dell'Ortose, che

ha colore biancastro o giallastro nel così detto dal mineralogista di Bonn *Porfido-augitico* di Cava dell'Ortaccio; nella quale roccia l'accompagnano secondo lo stesso autore Feldispato triclino, Pirosseno (*Augit*) verde-scuro o verde-nero, Pirite, Magnetite, Mica, Quarzo, Epidoto e Olivina; mentre presenta aspetto diverso nelle altre varietà di Porfido e di vera e propria Sanidina nelle Trachiti della valle del Giardino. Io ho veduto anche dei magnifici cristalli lucentissimi, scoloriti e trasparenti di Feldispato vetroso entro una roccia che pare un porfido verdolino. Ne ho determinato la durezza che è 6, il peso specifico che è 2,55 e la fusibilità al cannello ferruminatorio, fondendosi con difficoltà e soltanto sulle punte più sottili in un vetro bianco subtrasparente.

Si ha dunque in ciò un esempio di Trachite-porfirica così come all'Elba si aveva di Granito-porfirico, e come là il Granito passava a Porfido per graduati passaggi, qui su quel di Campiglia è invece la Trachite che passa alla stessa forma di roccia, ed ecco il perchè io abbia sotto il medesimo titolo compresi i Porfidi e le Trachiti campigliesi già riunite dal Savi e dal Meneghini sotto lo stesso nome di *rocce riacolitiche*.

Vere Trachiti sono poi a Rocca Strada, a Rocca Tederighi, a Sasso-Forte e a Sasso-Fortino nella provincia di Grosseto già designate dal Santi nel suo terzo viaggio per le provincie senesi coi nomi di Granito e Granitone, dicendo di quella di Rocca Strada che essa è « un Granito bianco che mostra racchiusi in un impasto siliceo granuloso molti cristalli di Feldispato e qualche lapillo di Steatite (?) verdognola ». Il Santi nota anche la somiglianza con il Peperino (Trachite) del Monte Amiata, somiglianza che già il Baldassari (*Osserv. Prata* ec. 1763) aveva avvertita per la Trachite di Rocca Tederighi da lui denominata *Pietra-salina* o *Sasso-Peperino*. La Sanidina è come nelle comuni Trachiti; il Quarzo più o meno manifesto; frammenti d'Augite o d'Orneblenda evidenti; la Mica scarsissima, almeno negli esemplari da me osservati, che hanno un colore giallognolo o rossigno. Anche qui come a Campiglia si ha dunque che fare con una Trachite quarzifera, la quale in alcuni luoghi è adoperata per fare mattoni refrattari, com'è della così detta *Pietra di Caminino* (Savi, *Rap. Esp. tosc.* 1850).

E ora ecco la volta delle Trachiti del Monte Amiata, le quali

richiamarono l'attenzione dei naturalisti fino dal secolo passato e Micheli, Targioni, Santi, Brocchi, Repetti e altri ne menzionarono le qualità diverse e discussero l'origine loro; ma di ciò non è qui luogo a discorrere. Basti il dire che se ne distinguono di vario colore, di varia grana e di varia compattezza, ond'ebbero anche nomi diversi, che secondo il Repetti (*Escurs. geol. M. Amiata*, 1830) sarebbero *Peperino* per la pietra di pasta granitoida brizzolata a macchie di più colori, quasi opaca e di ugual durezza e capace di prestarsi all'opera di scarpello; *Pietra-salina* per le varietà più tenere, di durezza ineguale e facilmente disgregabili all'intemperie, onde riescono buone per l'agricoltura; *Sasso-morto* per la varietà compatta e a pasta porfiroide. Il Repetti distingue pure alcune varietà a colore diverso e ne dà il peso specifico insieme a quello delle così dette anime di sasso, le quali si trovano dentro le Trachiti del Monte Amiata, come ospiti in casa altrui.

Di queste Trachiti fu pure fatta l'analisi dal Santi, (*Viag. Tosc.* 1.º 1795) che adoprò alcuni saggi raccolti presso Castel del Piano e altri più duri presi cinque o sei chilometri al di sopra del medesimo paese al luogo detto Macinajole. Egli ottenne per le due prove

	I	II
Magnesia . . . . .	2 . . . . .	3
Argilla . . . . .	5 . . . . .	5
Ferro. . . . .	14 . . . . .	6
Silice . . . . .	79 . . . . .	86
	<hr/> 100	<hr/> 100

Eccettuato questo saggio chimico, d'altronde imperfettissimo, non so d'altri che l'abbiano di recente analizzate, mentre molti le hanno studiate anche in questi ultimi tempi e fra gli altri il Rath (*Bes. Radicof. u. M. Amiata*, 1865). Risultano di Sanidina prevalente, Biotite lucentissima, qualche raro cristallo di Titanite gialla, piccoli ma frequenti cristalletti di Augite e granuli non cristallini, vetrosi e riconosciuti per vetro vulcanico dal Rath, che dice di avervi osservato anche l'Oligoclasio e che le divide in *Riolite* e *Trachite sanidino-oligoclasica*. Oltre a ciò in taluni esemplari di Trachite porfirica delle collezioni del museo

di Pisa ho trovato piccole gocciollette o grappoli di limpidissima Jalite.

Ciò premesso, eccomi a dire della Sanidina, che è parte principale di queste Trachiti e i di cui cristalli oltrechè trovarsi nella madre-roccia si rinvencono e raccolgono in copia nei torrenti liberi e sciolti da essa. Giorgio Santi ci dice di averne raccolti lui stesso lungo il ruscello della Fonte alla Vena vicino ad Arcidosso, e di questi cristalli parecchie centinaia si conservano ancora nel museo di Pisa. Primo a farne menzione credo che fosse Antonio Micheli, che nella relazione del suo viaggio per lo stato senese nel 1733, pubblicata dal Targioni, chiama questi cristalli « *Lapilli vitrei, figuræ paralleloipedæ degenerantes in rhomboidalem, fragiles, nonnihil diaphani, colore albo* ». La descrizione è esatta se si confronti ai frammenti di cristalli che sono i più; ma questi, specialmente della Trachite-sanidino-oligoclasica del Rath, hanno ben altra forma; raramente semplici, per il solito gemelli con la legge di emitropia di Carlsbad a similitudine dei cristalli summenzionati di Capo d'Enfola, Capo d'Omo, Capo di FONZA ec. Nei cristalli, che sono o paiono semplici, quelli la di cui forma corrisponde alla descritta dal Micheli, si hanno le facce 100, 010, 001; se non che le facce 100, che si scorgono in quasi tutti i cristalli emitropi o no, non sono vere e proprie facce di cristallizzazione, ma sivero piani di separazione, onde sono scomparse le 110, che vi dovevano essere. Questi piani di separazione, (la quale avviene con grande facilità) spesso presentano superficie assai unita; alle volte ineguale; ma sempre lucida per vivi riflessi opalini come di Jalite. Questa facilità a fendersi si sa essere propria anche di altre varietà di Ortose, per esempio di talune delle così dette Pietre di Luna e Des-Cloizeaux l'attribuisce a un principio di decomposizione.

Quando questa separazione sia molto progredita ne risultano cristalli tabulari, e non è a credersi che la faccia opalescente così prodottasi possa scambiarsi con la 001 o con la 010, che sono vere facce di cristallizzazione striate, poichè anche in tutti gli altri cristalli, ove sono altre faccette, si ha sempre più o meno estesa questa, alla quale conducono le strie e scannellature, che si osservano per il lungo sulle facce 010 e per traverso sugli emidomi ed emipiramidi.

Nei cristalli emitropi ho trovato le combinazioni seguenti:

- I. 201, 021, 010, 001,
- II. 110, 201, 021, 010, 001.
- III. 111, 201, 021, 010, 001.
- IV. 111, 110, 201, 021, 010, 001.
- V. 111, 110, 130, 201, 021, 010, 001.

nelle quali conviene aggiungere quasi sempre 100, che si presenta come faccia di separazione o di sfaldatura, se a questa si voglia accagionare. Quindi si ha una prima e grande differenza con i cristalli di San Piero in Campo, nei quali questa faccia 100, che è frequente, è sempre una faccia di cristallizzazione; mentre altra e non minore differenza consiste nella presenza delle facce 021, che mancano sempre in quelli, nei quali poi è costante o quasi costante la faccia 101, che qui manca.

La sfaldatura al solito. Fragilità grande. Trasparenza più o meno manifesta a seconda degli esemplari. Lucentezza vitrea, madreperlaceo-opalina sulle facce basali e più ancora sulle 100. Colore grigiognolo, giallo-grigio, carnicino e nullo nei cristalli più puri. Durezza maggiore del 6, avendo con la Sanidina del Monte Amiata graffiato l'Ortose di San Piero in Campo. Peso specifico 2,541 — 2,545 nei frammenti di cristallo presi a caso; 2,563 nei più puri e omogenei, più compatti, più vetrosi e più trasparenti, ma nè men questi purissimi, nè del tutto omogenei. Il Santi trovò invece 2,592; il Rath 2,564 (20°C.).

Al cannello ferruminatorio questa Sanidina fondeasi con difficoltà in un vetro bolloso trasparente e scolorito.

Oltre a ciò sul Monte Amiata trovasi una particolare varietà di Trachite, detta anche Selagite o Trachite micacea, analoga a quella di Orciatico e di Montecatini in Val di Cecina, la di cui analisi fatta dal Bechi fu resa pubblica dal Bollettino del Comitato geologico d'Italia nel N.º 2 dell'anno 1870; ma siccome in essa non è Feldispato distintamente cristallizzato, quindi basti l'averla rammentata. Rath sospetta che questo sia Oligoclasio, ma l'analisi del Bechi non vi scopri traccia di soda.

### III. Nei tuffi vulcanici.

I dintorni di Sorano e di Pitigliano sono ricchi di tuffi vulcanici ed è noto che sopra tuffi di simil fatta sono fabbricati ambedue

questi paesi. Or bene, al Casone e più specialmente alla Corte del re lungo il torrente Prochio (non Precchio come scrive il Rath) in mezzo e sopra a questi tufi trovansi dei massi sciolti prevalentemente costituiti da Sanidina, che ora è in masse confusamente cristalline con aspetto vetroso, ora in cristalli riconoscibilissimi alle loro forme.

La Sanidina di Corte del re è scolorita o biancastra, grigia o giallognola e per tutto il resto simile a quella delle Trachiti. L'accompagnano Magnetite ottaedrica, Titanite giallo-aranciona (var. Semelina), Auina (*Hauyina*) in granuli cristallini color verdecedro, Augite nerissima e lucente, e più di rado Melanite e Biotite, che abbonda invece nelle Trachiti del vicino Monte Amiata e in quelle pure grigiastre del Casone. In alcuni esemplari ho inoltre osservato dei piccoli cristalletti trasparentissimi e scoloriti in forma di prisma a base quadrata, di cui ho misurato angoli di 90°. Sembrerebbero di Mejonite, ma non posso escludere il caso che quegli angoli non dipendano dall'incontro delle facce 010 e 001 della Sanidina, che più sviluppate delle altre diano l'apparenza di prisma.

Questi blocchi di Sanidina con entro le summentovate specie minerali, sì egregiamente descritti dal Rath nella sua memoria sul lago di Bolsena e vulcani laziali, insieme ad altri prevalentemente formati di Granato e di Vesuviana, ivi, ove ora si trovano, furono per lo passato gettati da una qualche antica eruzione di taluno dei prossimi vulcani estinti, fra i quali principalissimo l'attuale lago di Bolsena. E anche perciò del pari che per l'aspetto loro e per i minerali che contengono questi blocchi sanidinici hanno grandissima analogia coi blocchi della stessa natura, che si trovano sul Somma e al lago di Leach.

Ma oltre che aggruppati in massi i cristalli di Sanidina si trovano anche sciolti nei tufi medesimi, come è di quelli di Sorano nei quali sono accompagnati da Leucite; e Sanidina e Leucite trovansi pure insieme in una roccia pomicea di colore scuro, che sta del pari fra i tufi medesimi di Sorano e quelli pure di Pitigliano, specialmente al di sotto della Porta da basso, come dice il Repetti. Queste scorie nere, che al cannello ferruminatorio si comportano come quelle varietà di Ossidiana, che nere per riflessione appaiono grigie per trasparenza, incluse esse pure come i blocchi o massi minerali testè rammentati entro ai tufi

vulcanici, ci appalesano un'identica cagione che ivi, ove ora si raccolgono, le accumulò. Io credo che in origine fossero frammenti di Leucitofiro sveltì e fusi in parte da un'antica eruzione vulcanica e Leucitofiri difatti si trovano anche in vicinanza nella valle dell'Acquaviva e oltre l'antico confine toscano ad Acquapendente. In quest'idea mi conferma l'esame della roccia. La massa nera, fusa e ridotta allo stato di Ossidiana pomicoso credo provenga dalla massa fondamentale del Leucitofiro, facilmente fusibile, essendo in gran parte costituita da Pirosseno-Angite e Magnetite. I cristalli di Leucite di trasparenti che prima erano sono diventati opachi, forse per cagione del riscaldamento, che ne alterò la chimica composizione senza mutarne le forme. I cristalli di Sanidina finalmente, essi pure disseminati nella massa a guisa di porfido, sono inalterati sia perchè difficilmente fusibili, sia perchè non contengono acqua da perdere per il calore; essi conservano tuttora la primitiva limpidezza e lucidità.

#### IV. Nelle masse ferro-pirosseniche.

Già era nota da qualche tempo la presenza dell'Ortose fra le belle cristallizzazioni dell'Ematite di Rio e altre parti dell'Elba, quando sul principio dell'anno 1870 ne trovai alcuni cristalli anche fra mezzo ai Pirosseni verdi, che si collegano alle masse ferree dell'isola (*Min. Elba.* 1870); null'altro ho ora ad aggiungere su questi cristalletti semplicissimi (110, 101); (110, 101, 001), che hanno l'abito di Adularia. Soltanto parlando delle masse ferree piacemi rammentare l'Arcose ferruginosa di Gavorrano e quella che sulla costa orientale dell'Elba si origina per il disfacimento del Granito, i cui frammenti vengono cementati fra loro mercè della Limonite, che si produce per il dilavamento delle masse ferree.

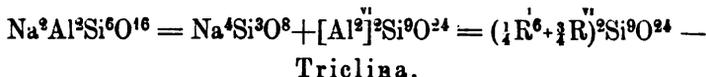
Tali sono, se non tutte, le principali giaciture dell'Ortose e delle sue varietà. Il Bombicci (*Corso Miner.* 1862) dice che lo si trova anche all'Impruneta. Io non ne ho veduto alcun saggio, nè so come vi stia, quindi nulla più posso dirne. Dirò invece di un altro caso che mi sovviene a Mosciano, ove entro ad alcune rocce sedimentarie eoceniche si trovano riconoscibili i frammenti minerali, onde quelle s'originarono, e fra gli altri frammenti

quelli pure dell'Ortose ci si mostrano insieme alla Mica e al Quarzo, quali reliquie di Granito disfatto. Forse vi saranno altri luoghi e altre rocce fra noi, ove si rinvenga sia come essenziale, sia come accessoria sì fatta specie; io non ho fatto menzione che dei luoghi o degli esemplari da me veduti, ma non per tanto e i luoghi da me rammentati sono i principali e gli esemplari da me studiati sono fra i migliori che si conoscano.

Dallo studio fatto apparisce come questo Feldispato contraddistingua fra le nostre rocce i Graniti e le Trachiti con le due sue varietà, Ortose e Sanidina; chè se con l'una o con l'altra si trova anche nel Gneisse (*Gneiss*), nelle masse ferro-piroseniche, nei tufi vulcanici e si può aggiungere anche nell'Arcose dell'Elba e di Gavorrano, si sa che la prima di queste rocce non è che un Granito stratificato e l'ultima un Granito disfatto; chè nell'Ematite e nei Pirosseni-verdi dell'Elba è scarso e dipendente forse dai filoni granitici, che quelle masse attraversano; e si sa finalmente che la sua presenza nei tufi vulcanici è accidentale, standoci la Sanidina come in casa altrui. Vero è che l'Ortose si rinviene ancora nei Leucitofiri dell'Acquaviva e di Acquapendente al di qua e al di là dell'antico confine toscano e si rinviene pure nelle così dette dal Santi pietre-pomici nere, che si raccolgono presso Pitigliano e che io dissi doversi considerare come Leucitofiri alterati; ma è pur vero che se si tolga questo unico esempio, che d'altronde ha storia se non comune certo affine a quella delle Trachiti, riman fermo che l'Ortose contraddistingue da noi i Graniti, le Trachiti e le rocce che ne dipendono, che ne provengono e che hanno seco loro le più strette affinità di costituzione e di giacitura; contraddistingue in generale quelle rocce nelle quali abbonda più o meno il Quarzo libero. e la maggior parte delle quali, e con esse anche le masse ferree e i filoni quarzosi, si produssero dopo che già si erano formate le rocce labradoritiche, onde la copia della silice dà in Toscana un suggello speciale a questo periodo di eruzioni.

**Albite**

*Albite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Albit*, Germ.

**I. Nel Granito.**

Trattando dell'Ortose dissi come i cristalli che si trovano a San Piero in Campo nel'e geodi del Granito tormalinifero presentino spesso alcune delle loro facce tempestate di cristalletti di Albite. I quali se da lungo tempo furono riconosciuti come propri di questa specie, per quanto sappia solo di recente furono studiati nelle singole loro forme ed emitropie dal Rath, che tanti e si bei lavori ha pubblicato sulle cose nostre.

Nei cristalletti da me esaminati ho riconosciuto le forme 110,  $\bar{1}10$ , 101, 130,  $\bar{1}30$ , 010, 001 (<sup>1</sup>), con le strie e le emitropie proprie della specie. Trascriverò ora quanto il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) dice di questi cristalli.

« Essi sono parte cresciuti insieme all'Ortose, parte da sè e allora per lo più ammonticchiati in gruppi; e sono poi sempre gemelli, verificandosi le tre note leggi dell'Albite, cioè:

- I. Piano di geminazione 010 (M, Rath).
- II. Asse di rotazione il verticale.
- III. Asse di rotazione la normale nella base alla clinodiagonale.

Quando i piccoli cristalli sono regolarmente cresciuti col Feldispato (*Ortose*) e ne coprono le facce 001, 101, 201 (*P*, *x*, *y* Rath) formano gemelli secondo la legge che ha per piano di geminazione una faccia 010 (M, Rath), sulla quale è normale l'asse di rivoluzione. Nel caso che la faccia 010 dell'Ortose sia coperta dall'Albite in posizione parallela, quest'ultima mostra sempre gli angoli rientranti distintivi della Periclina. I cristalli non regolarmente cresciuti insieme al Feldispato formano gruppi di due sorta, ciascuno dei quali presenta una combinazione di due leggi. O sono cristalli tabulari con predominio della faccia longitudinale 010 soggetti insieme alla 1.<sup>a</sup> e alla 2.<sup>a</sup> legge o i gruppi

(<sup>1</sup>) Des-Cloizeaux. *m*, *t*, *a*<sup>1</sup>, <sup>2</sup>*y*, *g*<sup>2</sup>, *g*<sup>1</sup>, *P*.

gemelli hanno una forma periclinica per il predominio delle facce 001, 101, 010 (P, x, M, Rath). Si ha allora un angolo sporgente tanto sulle facce 001, 101, quanto sulla 010 (quest'ultimo parallelo allo spigolo 001 : 010); e appar manifesto questi gruppi dipendere dall'associazione della prima con la terza legge, il cui asse di geminazione forma la normale in 001 alla brachidiagonale della base romboidale ».

L'Albite di San Piero in Campo di rado è trasparente e scolorita, essendo per il solito appena tralucida e tinta di un carnicino-giallognolo, per lo che risalta anche per il colore sul fondo bianco dell'Ortose.

Lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacei. Polvere bianca. Durezza 6, 5. Peso specifico 2, 57—2, 59. Al cannello ferruminatorio si fonde con difficoltà sugli spigoli.

Secondo due analisi, che pregato da me fece Francesco Stagi, quest'Albite sarebbe costituita di

		I	II
Soda	Na <sup>2</sup> O . .	11, 3 . .	11, 3
Calce	CaO . .	2, 8 . .	2, 7
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . .	17, 3 . .	17, 6
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	67, 2 . .	66, 9
Perdita al fuoco	. . . .	1, 2 . .	1, 1
		99, 8	99, 6

donde si ricava la media Na<sup>2</sup>O=11,30; CaO=2,75; [Al<sup>2</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup>=17,45; SiO<sup>2</sup>=67,05; perdita al fuoco=1,15; media che approssimativamente corrisponde alla composizione tipica dell'Albite, che è data dalle proporzioni centesimali Na<sup>2</sup>O=11,81; [Al<sup>2</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup>=19,62; SiO<sup>2</sup>=68,57.

I minerali che accompagnano l'Albite sono quelli stessi menzionati trattando dell'Ortose della medesima giacitura. Ma oltre che nel filone di Grotta d'Oggi e altri consimili presso San Piero l'Albite secondo quanto ne dice il Rath troverebbesi anche in alcune geodi insieme a Titanite e Tormalina entro rocce che ai Graniti sono intimamente collegate; e io stesso ne ho veduto alcuni esemplari.

## II. Nei filoni quarzosi e quarzoso-metalliferi.

Nelle Alpi Apuane in mezzo alle rocce sedimentarie, segnatamente alle più antiche, rinvengono filoni in gran copia, la di cui matrice è un Quarzo grasso, entro il quale sovente stanno inclusi diversi minerali metallici e talvolta anche Albite cristallizzata.

Fino dal secolo passato erano note le principali specie, che si rinvengono nell'antica miniera del Bottino presso Seravezza e l'Augerstein e il Targioni ne fanno fede nei loro scritti; ma niuno per quanto io sappia prima del Rath (*Üb. d. Meneghinit*, 1867) aveva fatto menzione dell'Albite, la quale vi esiste di fatti e io ne ho osservati molti e nitidi cristalletti sugli esemplari, che da lungo tempo stanno nel museo di Pisa e su quelli molti da me medesimo raccolti in varie gite fatte alla summentovata miniera. Generalmente sono molto piccoli, onde ne riesce difficile lo studio; pur non ostante su di alcuni ho potuto misurare vari angoli e ho riconosciuto che nella maggior parte di essi sono combinate le forme seguenti, cioè:

$$\begin{aligned} \text{Facce } m\bar{n}p &= \bar{1}\bar{1}1; mn0 = 110, 130; \bar{m}n0 = \bar{1}10, \bar{1}30; \\ &> m0p = 101. \text{ — Pinacoidi} = 010, 001 \text{ (}^1\text{)}. \end{aligned}$$

E oltre a queste ho pure veduto altre faccettine, che probabilmente sono faccette  $mnp$ , cioè  $111, 11\bar{1}, \bar{1}11$  ( $c^{1/2}, d^{1/2}, f^{1/2}$  Des-Cloizeaux); ma che sieno realmente tali non posso assicurare non essendo riuscito a misurarne gli angoli. Nell'insieme, forse con qualche faccettina di più, si ha il caso dell'Albite di Carlsbad rappresentato da Federigo Scharff (<sup>2</sup>) nella sua bella monografia dell'Albite. Nei cristalli del Bottino si ha pure la doppia geminazione, gli stessi angoli sporgenti e rientranti dovuti alle due emitropie, l'una delle quali ha il piano di riunione parallelo e l'asse di rivoluzione normale a 010; l'altra il piano di riunione parallelo a 001 e l'asse di rivoluzione allo spigolo 001 : 010.

Questa doppia emitropia, che è frequentissima nei cristalli di

(<sup>1</sup>) Des-Cloizeaux  $b^{1/2}, m^2g, t, g^2, a^1, g^1, p$ .

(<sup>2</sup>) *Der schiefepaltende Földspath Albit und Peridot*, 1869; Taf. I, fig. 15.

Albite, è costante nei nostri, nei quali le due parti geminate a seconda del piano 010 si combaciano quasi, onde fra l'una e l'altra non rimane che un piccolo solco.

Le facce 010 sono doppiamente e minutamente striate, le strie essendo in parte parallele allo spigolo 110 : 010, in parte al piano di geminazione basale, ossia alle facce 001; quest'ultime strie appaiono più rare e anche interrotte. La faccia 101 è pure finissimamente rigata.

Alcuni cristalli sono trasparentissimi, altri solo tralucidi; e sono senza colore i primi, bianchi i secondi. Lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacei sopra alcune facce. Durezza di poco superiore a 6.

Al cannello ferruminatorio quest'Albite si fonde sugli spigoli con molta difficoltà in bollicine tralucide, lucenti, quasi scolorite o bianchicce.

L'accompagnano Calcite, Siderose, Quarzo, Clorite, Galena, Blenda, Calcopirite, Jamesonite, Meneghinite ec.

Nelle stesse condizioni di giacitura e analoga alla precedente trovasi anche sulla china meridionale dello stesso monte dell'Argentiera e pure in filone quarzoso-metallifero con Blenda e Galena a Maderlata sul Monte Corchia, di dove me ne furono recati gli esempj da Carlo De-Stefani.

Oltre a ciò in moltissime altre parti delle Alpi Apuane la si rinviene in filoni del pari quarzosi, ma diversi dai precedenti per non contenere solfuri metallici, quantunque io non possa escludere del tutto il caso che ne siano affatto indipendenti. Uno di tali filoni s'incontra nelle vicinanze di Levigliani, luogo noto per le antiche miniere di mercurio; e ivi attraversa esso pure le rocce paleozoiche, entro alle quali giacciono e la vicina miniera cinabrifera e le non lontane di piombo-argentifero del Bottino e dell'Argentiera. Qui si ha proprio il caso di un filone quarzoso-albitico, in cui l'Albite presentasi anche in grossi cristalli, com'è negli esemplari da me studiati; ma difficile ne riesce determinare tutte le singole forme cristalline, essendochè le molteplici e ripetute geminazioni con emitropia ne rendano scabre le facce. Ciò non ostante son riuscito a riconoscervi, oltre alle forme soprallegate ( $\bar{1}\bar{1}1$ , 110,  $\bar{1}10$ , 130,  $\bar{1}30$ , 010, 001) per l'Albite del Bottino, le facce 403 ( $a^3/4$  Des-Cloiz.) [e forse anche 012 ( $e^1/2$  Des-

Cloiz.). La base è sempre molto sviluppata e così pure le facce 010, che sono scannellate per lo lungo; il prisma è invece pochissimo esteso. Anche qui si ha la geminazione parallela a 010 con l'asse di emitropia normale a questa medesima faccia, e si hanno inoltre gli angoli ottusissimi formati dall'incontro delle facce 001 e 403.

Sfaldatura 001 e 010 facilissima. Trasparenza più o meno grande in lamine sottilissime tolte dall'interno dei cristalli, che completi sogliono essere soltanto tralucidi e anche quasi opachi. Lucentezza madreperlacea sulle facce di facile sfaldatura e in particolar modo sulla 001. Colore bianco nella frattura, bianco-giallognolo alla superficie, e ciò per una velatura d'idrossido ferrico, che accompagna i cristalli di Albite insieme al Quarzo e alla Siderose. Polvere bianca. Grande fragilità. Durezza di poco superiore a 6. Peso specifico 2,60.

Al cannello ferruminatorio fonde con difficoltà in un vetro bollicinoso quasi scolorito e quasi trasparente.

In filoncelli quarzosi entro alle rocce paleozoiche e segnatamente agli schisti cristallini trovansi l'Albite anche in molti altri siti, e da Carlo De-Stefani me ne furono recati gli esemplari di Solajo, del Canal della Piastra, di Santa Barbera, di Sasso Rosso nel canale della Torrita (Com. di Stazzema) e del colle della Ratta presso Pomezzana; e qui pure presenta sempre le solite forme 110,  $\bar{1}10$ , 403, 130,  $\bar{1}30$ , 010 ec., con le solite emitropie e striature, ed è sovente accompagnata da Siderose. In un cristallino del Sasso Rosso ho inoltre osservato una nuova faccia *mno* fra le facce 130 e 010.

### III. Nelle Calcari.

(Rath *Üb. d. Meneghinit.* 1867) ha già da qualche anno annunziata la presenza dell'Albite nelle geodi del marmo statuario di Carrara. La si vede infatti anche in uno degli esemplari della collezione geologica delle Alpi Apuane nel museo di Pisa, e presenta le solite forme e la comune emitropia con l'asse di rivoluzione normale e il piano di unione parallelo a 010. È scolorita, tralucida, anzi quasi trasparente, ed è facile riconoscerla in mezzo ai cristalli di Quarzo, Gesso, Calcite e altre specie che l'accompagnano; Dur. c.<sup>a</sup> 6. Pes. specif. 2,61.

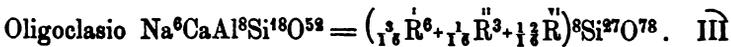
Qui l'Albite trovansi dunque nelle geodi del marmo, nel quale

può considerarsi come accidentale, essendo rara e scarsa; ma sulle stesse Alpi Apuane hannovi altre Calcarie, di cui l'Albite, che vi è porfiricamente disseminata, sembra far parte essenziale. I saggi portatimi da Carlo De-Stefani, e da lui medesimo scoperti, sono del luogo detto i Burroni nel Canal della Piastra, ove i cristalli d'Albite stanno in un Cipollino ferruginoso superiore al marmo; delle Vargine sul Monte Corchia, ove sono invece disseminati in quella sorta di marmo, che denominasi Grezzone, e di Capezzano, ove sono pure porfiricamente inclusi in una roccia calcarea, che perciò può al pari delle precedenti denominarsi anche un Calcifiro. Importantissima è questa giacitura dell'Albite nelle Calcarie metamorfiche e più degli altri istruttivo è l'esempio delle Vargine, ove l'Albite trovasi nel Grezzone, che è inferiore ai marmi statuari, e solo in quella parte di esso che è a contatto con gli schisti cristallini, sui quali riposa; ond'è più che evidente l'origine metamorfica di questo silicato di allumina e soda e la via tenuta dal metamorfismo.

#### IV. Giaciture incerte.

Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) cita anche l'Albite del Golfo della Stella (Elba), che trovasi agli Orsi (o Norsì come dice il Cocchi) insieme a Epidoto e a rossi dodecaedri di Granato. Forse è il caso di piccoli filoncelli quarzosi, e così essendo conveniva parlarne avanti. Io ne ho veduto un qualche esemplare di Pomonte entro alle pietre verdi insieme a Granato giallastro; e sulle pareti di una roccia, che il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870. S. 636) giudica dioritica e dà come di San Piero, ho pure osservato dei piccoli cristalletti quasi trasparenti di Albite insieme ad altri pur piccolissimi e giallastri di Titanite.

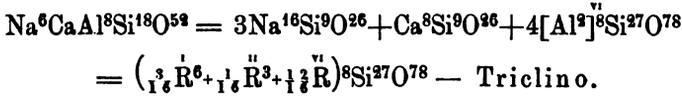
SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^{16}Si^{30^{26}}$  o  $H^{48}Si^{27O^{78}}$



All'Oligoclasio sarebbe stato bene ravvicinare la Labradorite, che non ne differisce se non per la relativa proporzione dei medesimi elementi che la compongono; ma, lo ripeto, l'ordine adottato mi costringe a separare questi due Feldispati.

**Oligoclasio**

*Oligoclase*, Dana, Ingh. e Fr. — *Oligoklas*, Germ.



Trovasi l'Oligoclasio in Toscana principalmente nel Granito e nelle Trachiti; due sorta di pietre, che qui da noi si somigliano molto, come già dissi trattando dell'Ortose di Monte Capanne. In altre rocce ne è incerta la presenza o insufficientemente determinata.

**I. Nel Granito.**

Des-Cloizeaux e Dana dicono che l'Oligoclasio trovasi all'Elba in una roccia granitoide, e ne riportano la seguente analisi di Damour:

Potassa	K <sup>2</sup> O . . . . .	0, 94
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	8, 20
Calce	CaO . . . . .	4, 86
Ossido ferrico	[Fe <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	0, 44
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	22, 00
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . . .	62, 30
		98, 74

donde si deduce la formula  $\left(\frac{1}{2}\text{Na}^6 + \frac{1}{2}\text{Ca}^3 + \frac{1}{2}[\text{Al}^2]\right)^8 \text{Si}^2\text{O}^{78}$ , che corrisponde alla soprallegata e da me dedotta dalla media delle analisi conosciute, salvo una piccola differenza nella proporzione fra il calcio e il sodio.

Peso specifico secondo Damour 2,662.

Des-Cloizeaux inoltre e Dufrenoy prima di lui aggiungono trovarsi a Seccheto e nel Monte Campana, e dir doveano Capanne o Capanna, che tale è il nome del monte cui alludono.

Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) dice nè più, nè meno: « Il Granito di Monte Capanne mostra in tutta la sua massa una grande uniformità circa alla sua composizione. Risulta da bianco Feldispato,

bianco Oligoclasio, Quarzo grigiastro e Biotite bruna nerastra. Feldispato e Oligoclasio di ugual colore, in cristalli grandi ugualmente e fra loro accosti e mescolati, sono soltanto distinti l'uno dall'altro per le strie di geminazione. » Egli rammenta inoltre l'Oligoclasio bianco come neve dei filoni granitici di San Piero in Campo e quello pure dei Porfidi quarziferi della media parte dell'isola e della valle di San Martino presso Portoferraio.

Anche nelle altre isole l'Oligoclasio trovasi in analoghe condizioni, e io ne ho veduto nel Granito dell'isola del Giglio, Granito che, come già dissi, per la sua struttura e composizione somiglia molto, com'è dell'identico di Monte Capanne, ad alcune Trachiti del Monte Amiata. L'Oligoclasio nei saggi da me esaminati ha un colore grigio-roseo, lucentezza madreperlacea sulle facce di sfaldatura (che ci dà gli angoli della specie), e ridotto in lamine sottili è trasparente o per lo meno tralucido. Durezza 6. Al cannello ferruminatorio fonsesi difficilmente in un vetro chiaro.

L'accompagnano bianco Ortose, Biotite verde-cupa e color tabacco, poco o punto Quarzo e gialla Titanite.

Del Granito di Gavorrano, che è identico a quello di San Piero in Campo (Elba), null'altro posso dire se non che negli esemplari da me osservati non ho scorto cristalli di Oligoclasio, ma ciò non toglie che nell'intera massa non si possano prima o poi ritrovare.

## II. Nelle Trachiti e rocce affini.

Dell'Oligoclasio nelle Trachiti del Monte Amiata parla il Rath (*Ein. Bes. Radicof.* ec. S. 399, 1865) e forse ne esiste anche nei massi sanidini di Corte del Re presso Pitigliano, dei quali così come delle Trachiti già dissi abbastanza parlando dell'Ortose. L'Oligoclasio suole essere bianco e si distingue dalla Sanidina per la sfaldatura e per le strie.

Anche nelle Trachiti e nei Porfidi quarziferi di San Vincenzo e di San Silvestro e pur anco nei Porfidi augitici della cava sopra l'Ortaccio presso la Buca dell'Aquila su quel di Campiglia lo stesso Rath (*D. Berg. v. Camp.* 1868) cita l'Oligoclasio, che vi si trova difatti associato a Sanidina prevalente, a Quarzo, a Biotite e a Cordierite, e secondo il Rath anche a Magnetite, che io non son riuscito a scorgere nei nostri esemplari. Della Trachite

di Campiglia il Vogelsang pubblicò l'immagine di una fettuccia osservata al microscopio polarizzante.

Queste varie rocce, di cui fece l'analisi il Rath, già dissi discorrendo l'Ortose che sfumano una nell'altra e il perchè io le comprenda sotto alla generale denominazione di Trachiti e rocce affini.

### III. Nelle lave.

Il Rath (*Ein Bes. Radicofani* ec. 1865) fece anche l'analisi di una lava grigia finamente granulosa di Radicofani e ne ottenne:

Anidride silicica	SiO <sup>2</sup>	. . . . .	55, 00
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sub>2</sub> O <sup>3</sup>	. . . . .	14, 38
Ossido ferroso	FeO	. . . . .	9, 29
Calce	CaO	. . . . .	8, 51
Magnesia	MgO	. . . . .	7, 72
Potassa	K <sup>2</sup> O	. . . . .	2, 52
Soda	Na <sup>2</sup> O	. . . . .	2, 25
Acqua	H <sup>2</sup> O	. . . . .	0, 48

---

100, 15

donde argomentò che contenesse un Feldispato simile all'Oligoclasio, poichè un miscnglio di Labradorite e Olivina anche insieme ad altri minerali supponibili nella roccia non avrebbe potuto dare 55 % di silice. Questa lava fu anche esaminata dal Weiss con la luce polarizzata e vi scorse i segni di un Feldispato triclinico, dell'Olivina, dell'Augite ec. e nell'insieme una natura più doleritica che basaltica.

### IV. Nell'Oligoclasite e nelle Dioriti.

Il Cocchi nel suo recente libro sull'Elba (*Descr. geol. Elba*, 1871) parla di una roccia della Valle d'Ortano, che sarebbe analoga a quella varietà dell'Oligoclasite (Bombicci) del Monte Cavaloro presso la Porretta, che fa passaggio alla Eufotide. Io non ne ho veduto alcun esemplare, e d'altra parte converrebbe studiar meglio il Feldispato per accertarsi che realmente sia Oligoclasio.

E Savi, Cocchi e altri citano poi le Dioriti dell'Elba e del continente; ma anche per esse riman sempre a provarsi che realmente siano tali per contenere Oligoclasio e a escludere il dubbio che non debbano invece annoverarsi fra le rocce diabasiche. (v. *Labradorite*).

Anche l'Oligoclasio dunque trovasi al pari dell'Ortose nei Graniti e nelle Trachiti, due sorta di rocce, che sogliono contenere in copia il Quarzo libero; ond'è manifesta qui pure l'armonia fra la composizione di questo Feldispato (che è il più ricco di silice fra quelli a base della stessa natura) e degli altri che l'accompagnano con la roccia madre. La presenza dell'Oligoclasio in queste pietre diverse non è però il solo legame fra esse; che l'Ortose è nelle une e nelle altre; la Mica è Biotite in queste e in quelle; il Quarzo è qui e là; altre specie accessorie sono a comune. Come vedremo la Labradorite contraddistinguere le rocce della Catena Ofolitica, l'Oligoclasio distingue invece quest'altre; se non che sembrerebbero fare eccezione le Dioriti e l'Oligoclasite, che da taluni si citano e che appartengono a quella. Ma le così dette Dioriti ei pare debbano piuttosto comprendersi fra le rocce diabasiche e quindi rientrerebbero nella regola comune; e per l'Oligoclasite già dissi non mi sembrare sufficientemente sicura la determinazione della roccia designata all'Elba con questo nome.

SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^2SiO^3$  o  $H^6Si^3O^9$

Leucite	$= K^2Al^2Si^4O^{12}$	. . . . .	$= (\frac{1}{4}R^6 + \frac{3}{4}R^{\prime\prime})Si^3O^9$	. . . . .	I
Polluce	$= (H, Cs, Na, Li)^4Al^2Si^5O^{15}$	. . . . .	$= (\frac{1}{3}R^6 + \frac{2}{3}R^{\prime\prime})Si^3O^9$	. . . . .	I
Berillo	$= Be^3Al^2Si^6O^{18}$	. . . . .	$= (\frac{1}{4}R^3 + \frac{3}{4}R^{\prime\prime})Si^3O^9$	. . . . .	R
Dipiro	$= (Na, K)^2(Mg, Ca)^2Al^4Si^9O^{27}$	. . . . .	$= (\frac{1}{4}R^6 + \frac{3}{4}R^3 + \frac{3}{4}R^{\prime\prime})Si^3O^9$	. . . . .	II
Iperstene	$= (Mg, Fe)SiO^3$	. . . . .	$= RSiO^3$	. . . . .	III
Vollastonite	$= CaSiO^3$	. . . . .	$= RSiO^3$	. . . . .	I
Pettolite	$= HNaCa^2Si^3O^9$	. . . . .	$= (\frac{1}{3}R^2 + \frac{2}{3}R^{\prime\prime})SiO^3$	. . . . .	I
Pirosseno	$= (Mg, Ca, Fe, Mn \&)SiO^3$	. . . . .	$= RSiO^3$	. . . . .	I
Diallagio	$= (Mg, Ca, Fe \&)SiO^3$	. . . . .	$= RSiO^3$	. . . . .	I

Anfibolo	= (Mg, Ca, Fe, Mn &)SiO <sup>3</sup>	= R <sup>II</sup> SiO <sup>3</sup>	. . . . .	I
Rodonite	= MnSiO <sup>3</sup>	= R <sup>II</sup> SiO <sup>3</sup>	. . . . .	III
Talco	= H <sup>2</sup> Mg <sup>4</sup> Si <sup>5</sup> O <sup>15</sup>	= (½R <sup>2+</sup> + ½R <sup>II</sup> )SiO <sup>3</sup>	. . . . .	III
Sepiolite	= H <sup>2</sup> Mg <sup>3</sup> Si <sup>3</sup> O <sup>9</sup>	= (½R <sup>2+</sup> + ½R <sup>II</sup> )SiO <sup>3</sup>	. . . . .	?
Mancinite	= (R <sup>6</sup> , R <sup>3</sup> , R <sup>V</sup> )Si <sup>2</sup> O <sup>9</sup>	= (R <sup>6</sup> , R <sup>3</sup> , R <sup>V</sup> )Si <sup>2</sup> O <sup>9</sup>	. . . . .	?

In questo gruppo si comprendono tutte quelle specie minerali, che si sogliono anche indicare complessivamente coi nomi di Pirosseni e Anfiboli; aggiuntevene altre come la Leucite, il Polluce, il Berillo e il Dipiro, che vi si ravvicinano per la proporzione dei loro componenti, e altre ancora in appendice a queste e a quelle come la Mancinite, che è una mal definita sostanza, come la Sepiolite che non è essa pure cristallizzata e la di cui formula suolsi anche scrivere diversamente con più idrogeno, e come il Talco, che ci rappresenta lo stato idrato e sfoglioso dei Pirosseni e sta a questi e ad altri bisilicati (con il qual nome si comprendono da taluno tutti i silicati di questo gruppo) come le Miche ai silicati normali, come le Cloriti ai sottosilicati.

### Leucite

*Leucite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Leucit*, Germ.



#### I. Nei Leucitofiri.

Nella valle dell' Acquaviva (Grosseto) sull'antico confine romano si trovano dei Leucitofiri, che in maggior copia poi si osservano al di là di esso presso Acquapendente. I cristalli di Leucite, che includono, spesso molto grossi e in forma di leucitoedro, sono traslucidi e anche semitrasparenti se in sottilissime scagliette; hanno la superficie appannata, e presentano una lucentezza quasi di grasso nella frattura. Colore bianco volgente un po' al giallognolo. Polvere bianca. Fragilità grande. Durez. di poco inferiore a 6. Peso specifico 2,47 — 2,50 o in termine medio 2,485.

Al cannello ferruminatorio non mi è riescito fonderla.

La roccia madre o Leucitofiro è formata da una pasta bigia più o meno scura, assai compatta e facilmente fusibile, che io credo sia prevalentemente augitica, tanto più che piccoli, neri e lucenti cristallini di Augite si trovano anche nel mezzo dei cristalli di Leucite, così come è anche il caso della Leucite di Rocca Monfina. In questa pasta grigia si veggono anche dei cristalli di Sanidina, che si distinguono subito oltrechè per la loro forma anche per la loro particolare lucentezza.

## II. Nei tufi vulcanici.

Entro una scoria pomiceosa nera (v. *Pomice*), che si trova nei tufi vulcanici di Sorano e Pitigliano non lunge dai luoghi testè rammentati, insieme a cristalli lucidi e inalterati di Sanidina quelli pure si rinvengono di Leucite, che ha forma tropezoedrica (211) e che per un'alterazione più o meno completa si è ridotta in una sostanza bianca, friabile e opaca. Rari sono i cristalli tuttora inalterati, scoloriti e trasparenti, per lo più essendo tali nelle parti interne e caolinizzati all'esterno; e dallo studio loro e della massa, che gli include, si ha sufficiente argomento per ritenere che si fatta pomice nera altro non sia che un Leucitofiro alterato. E tale credo sia pure una roccia spugnosa del colore di cenere, che si trova a Pitigliano e nella quale stanno del pari cristalli più o meno alterati di Leucite. Il Santi (*Viag. Tosc.* 2.º 1795-1806) descrivendo queste scorie o pomici nere, che si trovano a Pietra Lata presso Pitigliano, avvertì in esse fino dal secolo passato la presenza della Leucite in cristalli bianchissimi, e ci narra inoltre che là a Pietra Lata vedonsi strati di una terra bianca, in cui stanno disseminati in gran copia frammenti, talora poliedrici, di Leucite jalina e assai dura, cui egli dette il nome di Jalite.

Dei cristalli inclusi (I) e della terra bianca includente (II) il Santi fece pure l'analisi e n'ebbe

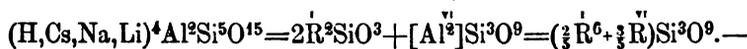
	I	II
Silice . . . . .	64	64
Argilla. . . . .	30	28
Calce . . . . .	6	4
Ossido di ferro . . . . .	—	4
	<hr/>	<hr/>
	100	100

E ciò giova rammentare per la storia delle nostre specie minerali non per la importanza di esse analisi, che ben poco ci dicono della vera composizione della Leucite.

Oltrechè in queste pomici nere o d'altra apparenza, che possono e debbono considerarsi come Leucitofiri alterati, la Leucite si trova anche sparsa nei tufi medesimi in cristalli sciolti. Il Santi la rammenta in sì fatto modo di Soana; io ne ho veduta di Sorano e in generale si può dire esserne possibile la presenza in tutto e oltre quel tratto di paese che si estende da Pitigliano a Sorano, là ove la superficie è ricoperta di tufi vulcanici.

### Polluce

*Pollucite*, Dana. — *Pollux*, Germ. e Fr.



Monometrico.

Di questa specie, assai rara se non rarissima, non ho veduto che dei frammenti, nei quali è impossibile riconoscere alcuna forma cristallina. Vari altri frammenti di una sostanza carciata, somigliante a certe varietà di Quarzo e talvolta all'Jalite, trasparente, senza colore e vetrosa nella frattura non so se piuttosto che di Polluce sieno di Petalite o anche di Quarzo. Per alcuni ho trovato un peso specifico di 2,9, per altri minore, onde soltanto quei primi è a ritenersi che sieno di Polluce; ma siccome non presentano forme cristalline determinabili e non mi piace vagare nel dubbio, così stimo ben fatto qui trascrivere senz'altro quanto pubblicò il Pisani su questa specie (*Ét chim. et An. d. Pollux de l'île d'Elbe. Compt. rend. Paris, 18 Avr. 1864.*)

« Il cristallo di Saemann pesa venti grammi e possiede le facce del cubo e del trapezoedro 211, analogo a quello dell'Analcima. Frattura concoidale. Trasparente. Lucentezza vetrosa nella frattura; all'esterno il pezzo aveva un'aspetto di gomma ed era tutto cariato.

Nessun colore. Dur. 6, 5 c.<sup>a</sup> Pes. specif. 2,901. Riscaldato perde dell'acqua insieme alla sua trasparenza.

Al cann. ferrum. s'imbianca e si fonde difficilmente colorando in giallo la fiamma. Allo spettroscopio mostra le due righe azzurre del cesio e quelle della soda. L'acido cloridrico l'attacca, quan-

tunque lentamente, con deposito di silice gelatinosa. La soluzione con il cloruro di platino precipita abbondantemente del cloroplatinato di cesio e questa reazione può farsi su pochissima materia ».

L'analisi fatta dal Pisani (*Mem. cit.*) dette:

Acqua	H <sup>2</sup> O .	2, 40
Soda (un po' di litina)	Na <sup>2</sup> O .	3, 88
Ossido di cesio (tracce di potassa)	Ce <sup>2</sup> O .	34, 07
Calce	CaO .	0, 68
Ossido ferrico	[Fe <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup>	0, 68
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup>	15, 97
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> .	44, 03
		101, 71

donde, fatta astrazione dalla minima quantità di litina e di potassa e pur anco di calce e d'ossido ferrico, si ha la formula



data dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O = 2,10; Na<sup>2</sup>O = 3,75; Cs<sup>2</sup>O = 33,83; [Al<sup>2</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup> = 15,42; SiO<sup>2</sup> = 44,90.

Ma prima del Pisani Des-Cloizeaux ne aveva determinata la cristallizzazione desumendola dal modo di comportarsi al microscopio polarizzante, essendochè il Polluce come monometrico non abbia alcuna azione sulla luce polarizzata; e prima del Pisani n'era stato fatto uno studio dal Breiptaut e dal Plattner, che vi scambiarono il cesio per potassio, come appare dalla seguente analisi (*Poggend. Ann. Bd. LXIX, S. 430—443*).

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . .	2, 321
Soda con tracce di litina	Na <sup>2</sup> O, Li <sup>2</sup> O . .	10, 470
Potassa	K <sup>2</sup> O . . . .	16, 506
Ossido ferrico	[Fe <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . . .	0, 862
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . . .	16, 394
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . .	46, 200
		92, 753

La perdita sarebbe enorme stando ai numeri da me riportati e da me tolti dagli annali delle miniere, che si pubblicano a Parigi (*Ann. d. mines.* ser 2.<sup>a</sup> tom. XI, pag. 609); ma essa è però tutta delle sostanze sbagliate, rimanendo per ambedue le analisi nelle stesse proporzioni le altre sostanze, che furono esattamente riconosciute nei due casi.

Trovasi il Polluce nel Granito tormalinifero di San Piero in Campo e particolarmente nel filone (*drusa* secondo il Cocchi) detto della Speranza dall'isolano Pisani; e vi si trova insieme ai cristalli di Quarzo, Ortose, Tormalina, Lepidolite, Petalite ec.; fra le quali specie merita singolare menzione la Lepidolite, che è pure cesifera, e la Petalite, che fu detta anche Castore per la sua associazione con il Polluce; e convien inoltre notare come questo Granito, ove ha sua stanza il Polluce, a differenza delle altre varietà della stessa roccia e dei medesimi luoghi presenti poca compattezza e si sfaceli con grande facilità; onde sembra un Granito alterato, e la presenza del Polluce e di altri minerali più o meno idrati, che non si trovano altrove, conferma l'alterazione avvenuta.

### Berillo

*Beryl*, Dana, Ingh. e Fr. — *Beril*, Germ.



Romboedrico.

Fra i più pregevoli minerali del Granito tormalinifero di San Piero in Campo nell'isola d'Elba s'annoverano le bellissime Acquemarine o Berilli, già descritti da Ottaviano Targioni fino dal 1825 (*Miner. Elba*) e dei quali ho esaminato io pure molti cristalli, per lo più lunghi e sottili, ma talvolta grossi per fino qualche centimetro, e fra tutti vi ho osservato le forme seguenti, cui s'aggiungono le  $20\bar{1}$ ,  $52\bar{4}$  ( $3P^{3/2}$ ) citate dal Rath. (*D. Ins. Elba* 1870).

Base 111, . . . Prismi esag.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ; dodecag.  $5\bar{1}\bar{4}$ .

Romb. diret. 411, 100,  $5\bar{1}\bar{1}$ , 32  $\bar{1}\bar{3}$   $\bar{1}\bar{3}$ ?

» inv. 110,  $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}$ , 17 17  $\bar{2}\bar{8}$ ?

Scalen: diret.  $20\bar{1}$ ,  $11\bar{1}\bar{7}$ . . . . . inv.  $52\bar{4}$ ,  $31\bar{3}$ .

Isosceloedri  $52\bar{1}$ ,  $31\bar{1}$ ?,  $41\bar{2}$ . (1).

delle quali forme ecco i valori angolari:

	misure mie	Val. dati da Des-Cloizeaux
$411$ o $110 : 111$	. . $163^{\circ}, 32'$ . . . . .	$163^{\circ}, 56'$
$100$ o $22\bar{1} : 111$	. . $150^{\circ} - 150^{\circ}, 8'$ . . . . .	$150^{\circ}, 3'$
$5\bar{1}\bar{1}$ o $11\bar{1} : 111$	. . $130^{\circ} - 131^{\circ}$ . . . . .	$130^{\circ}, 57'$
$32\bar{1}\bar{3}\bar{1}\bar{3}$ o $17\bar{1}\bar{7}\bar{2}\bar{8} : 111$	. . $101^{\circ} - 107^{\circ}$ . . . . .	$103^{\circ}, 2'$
$52\bar{1} : 111$	. . $153^{\circ}, 24'$ . . . . .	$153^{\circ}, 29'$
$31\bar{1} : 111$	. . $146^{\circ} - 147^{\circ}$ . . . . .	— —
$41\bar{2} : 111$	. . $135^{\circ}, 4'$ . . . . .	$135^{\circ}, 4'$
$11\bar{1}\bar{7} : 22\bar{1}$	. . $152^{\circ} - 154^{\circ}$ . . . . .	$153^{\circ}, 52'$
$2\bar{1}\bar{1} : 41\bar{2}$	. . $127^{\circ}, 36' - 128^{\circ}$ . . . . .	$127^{\circ}, 43'$
$2\bar{1}\bar{1} : 5\bar{1}\bar{4}$	. . $160^{\circ}, 44' - 160^{\circ}, 56'$ . . . . .	$160^{\circ}, 54'$
$10\bar{1} : 5\bar{1}\bar{4}$	. . $169^{\circ}$ . . . . .	$169^{\circ}, 6'$
$5\bar{1}\bar{4} : 5\bar{1}\bar{4}$ sopra $10\bar{1}$	. . $158^{\circ} \text{ c.}^a$ . . . . .	$158^{\circ}, 13'$

Anche il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) prese alcune misure su due Berilli elbani e trovò differenze notevoli di qualche minuto fra i valori angolari di facce diverse della stessa specie, come per esempio fra le facce del prisma  $2\bar{1}\bar{1}$ , che misurate a distanza dalla base gli dettero tutte sei il valore di  $120^{\circ}$ , mentre in immediata prossimità di essa gli dettero invece  $120^{\circ}, 3'$ ;  $120^{\circ}$ ;  $120^{\circ}, 5'$ ;  $120^{\circ}, 6'$ ;  $120^{\circ}, 120^{\circ}, 1'$ ; e in correlazione con un tal fatto trovò pure per gli spigoli di combinazione fra queste facce e la base  $90^{\circ}, 8' \frac{1}{2}$ ;  $90^{\circ}, 29'$ ;  $90^{\circ}, 20'$ ;  $90^{\circ}, 8'$ ;  $90^{\circ}, 3'$ ;  $90^{\circ}$  in un cristallo e  $90^{\circ}, 8' \frac{1}{2}$ ;  $90^{\circ}, 4'$ ;  $90^{\circ}, 7' \frac{1}{2}$ ;  $90^{\circ}, 11'$ ;  $90^{\circ}, 6' \frac{1}{2}$ ;  $90^{\circ}, 3'$  nell'altro; e così per le facce della piramide; per lo che, dice il Rath, si ha come un disturbo nella collocazione delle diverse facce verso la base, fatto d'altronde non nuovo per questa specie.

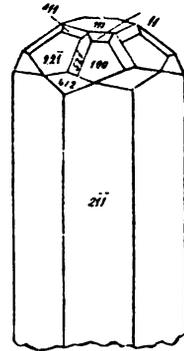
(1) Symb. di Des-Cloizeaux.  $p=111$ ;  $m=2\bar{1}\bar{1}$ ;  $h^1=10\bar{1}$ ;  $h^2=5\bar{1}\bar{4}$ ;  $h^3=411+110$ ;  $h^4=100+22\bar{1}$ ;  $h^5=\frac{1}{2}5\bar{1}\bar{1}+11\bar{1}$ ;  $h^6=\frac{1}{18}32\bar{1}\bar{3}\bar{1}\bar{3}+17\bar{1}\bar{7}\bar{2}\bar{8}$ ;  $a_2(h^6/h^1/h^2)=20\bar{1}+52\bar{4}$ ;  $k(h^1/h^2/h^3)=11\bar{1}\bar{7}+81\bar{3}$ ;  $\alpha^2=52\bar{1}$ ;  $\alpha^3=31\bar{1}$ ;  $\alpha^4=41\bar{2}$ .

Le diverse forme summentovate nei cristalli del museo di Pisa appaiono combinate fra loro nei modi seguenti:

- I.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $111$ .
  - II.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $111$ .
  - III.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $5\bar{1}\bar{4}$ ,  $111$ .
  - IV.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $111$ .
  - V.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $111$ .
  - VI.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $111$ .
  - VII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $411$ ,  $110$ ,  $41\bar{2}$ ,  $111$ .
  - VIII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}?$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $111$ .
  - IX.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $111$ .
  - X.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $32\bar{1}\bar{3}$ ,  $1\bar{3}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $17\bar{1}7$ ,  $2\bar{8}$ ,  $111$ .
  - XI.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}?$ ,  $411$ ,  $110$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $111$ .
  - XII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $32\bar{1}\bar{3}$ ,  $1\bar{3}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $17\bar{1}7$ ,  $2\bar{8}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $111$
  - XIII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}7$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $31\bar{3}$ ,  $111$ .
  - XIV.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $411$ ,  $100$ ,  $110$ ,  $22\bar{1}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $111$ . (fig. 3.)
  - XV.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}?$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}7$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $31\bar{3}$ ,  $111$ .
  - XVI.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $5\bar{1}\bar{4}$ ,  $411$ ,  $100$ ,  $5\bar{1}\bar{1}$ ,  $110$ ,  $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}$ ,  $41\bar{2}$ ,  $111$ .
  - XVII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $5\bar{1}\bar{4}$ ,  $411$ ,  $100$ ,  $110$ ,  $22\bar{1}$ ,  $11\bar{1}7$ ,  $41\bar{2}$ ,  $52\bar{1}$ ,  $31\bar{3}$ ,  $111$ .
- delle quali combinazioni prevalgono sulle altre la IV, la VI e la IX.

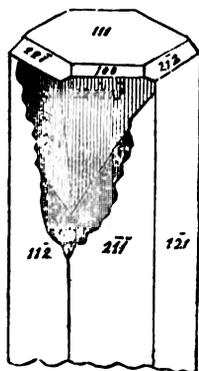
I cristalli per il solito sono molto allungati e sottili per il grande e prevalente sviluppo delle facce prismatiche; ma talora, essendo molto estesa anche la base, presentano considerevole larghezza. Tutte le altre facce sogliono essere piccolissime e in generale diversamente sviluppate anche se della stessa natura, e talvolta ne mancano pure talune, come è appunto il caso abituale di questa specie. Si fatta distorsione si ripete anche per le facce del prisma. La base, che non manca mai, suole essere liscia, lucentissima e talvolta vi si osservano delle linee in figura di esagoni, i cui lati sono paralleli agli spigoli  $111 : 2\bar{1}\bar{1}$ . Le facce  $41\bar{2}$  sono speculari come la base, mentre sono quasi sempre ruvide e appannate, quasi fossero di cristallo arrotato, le  $100$ ,  $22\bar{1}$

Fig. 3.



e le altre della piramide, che soltanto qualche rara volta sono esse pure lucenti, onde allora si possono prendere le misure al goniometro. Lucenti, per esempio, sono talvolta le facce dei due scalenoedri  $11\bar{1}7$ ,  $31\bar{3}$ , inverso l'uno dell'altro, ma però sono sempre sottili, quasi lineari, onde le misure ne sono difficilissime; ma non per tanto nei cristalli da me osservati conducono sempre piuttosto ai due scalenoedri soprallegati, che a quelli menzionati dal Rath, cioè  $20\bar{1}$ ,  $52\bar{4}$  (didodecaedro  $3P^{3/2}$ ), che non son riuscito a riconoscerli.

Fig. 4.



Le facce prismatiche sono minutissimamente rigate in alcuni cristalli, ma per lo più sono anch'esse lisce e lucenti, dandosi poi il caso, come è di alcuni grossi cristalli delle nostre collezioni, che presentino delle carie profonde (fig. 4.), entro le quali si scorgono delle facce oblique di una piramide acutissima, il di cui angolo con la base è difficile a misurarsi esattamente, ma che però si può dire più che ad altri conosciuti ravvicinarsi a quello della piramide costituita dai due romboedri  $32\bar{1}3$  e  $17\bar{1}7$ , la qual piramide peraltro mi sembra meno acuta.

Di queste facce prismatiche non posso assicurare che nei cristalli da me esaminati esistano realmente le  $10\bar{1}$ , le misure incertissime lasciandomi nel dubbio. Invece in non pochi di questi cristalli gli spigoli del prisma esagono  $2\bar{1}1$  sono sfaccettati dal prisma dodecagono  $5\bar{1}4$ , senza che vi si scorga alcuna faccia del secondo prisma esagono  $10\bar{1}$ .

Finalmente questi cristalli, per lo più bacillari, sogliono talora presentarsi raggruppati in fasci parallelamente all'asse di simmetria, così come vedesi in alcune figure pubblicate dagli autori (Bombicci, *Corso di Min.* 1862. Tav. 19, fig. 203-204).

Sfaldatura a seconda della base, parallelamente alla quale sui cristalli si veggono spesse volte delle linee di cominciata divisione. Frattura ineguale che si avvicina alla concoide. Struttura interna non omogenea, onde la frequente o almeno non rara iridescenza. Trasparenza diversa a seconda dei cristalli, che alcuni

sono del tutto diafani, altri solamente tralucidi, essendovene poi molti nebulosi sia per tutta la loro altezza, sia per una porzione soltanto. E quando si hanno queste differenze sopra un medesimo cristallo si veggono separate le parti diafane, traslucide e nebulose da quei piani di divisione soprarrammentati paralleli alla base, avendosi le varie parti disposte dall'alto al basso nell'ordine stesso con che le ho indicate, così come si osserva anche in alcune Tormaline policrome della medesima giacitura. Lucentezza vetrosa, vivissima sulle facce 111 e  $41\bar{2}$ . Colore vario, che manca anche del tutto in alcuni cristalli perfettamente jalini, mentre negli altri varia da una leggera tinta cerulea color d'acqua marina a un roseo più o meno pallido e a un giallo di miele più o meno chiaro; e i gradi diversi di queste tinte in alcuni cristalli si sovrappongono in zone al solito parallele alla base, come è pure il caso delle Tormaline policrome soprarmmentovate. Dur. 7, 5—8. Il peso specifico secondo Bechi varierebbe da 2,699, a 2,710 (temp. 12°). Esso varia di fatti e io stesso ho trovato 2,70 per alcuni cristalletti del tutto scoloriti; 2,72 per altri appena rosei; 2,74 per altri cerulei.

Al cann. ferrum. ho provato le tre varietà scolorita, rosea e cerulea, e tutte tre si sono comportate nel medesimo modo, diventando bianche e opache e solo sull'estreme punte fondendosi con massima difficoltà.

Secondo un'analisi del Bechi (*Boll. del Comit. geol. ital.* N. 3. 1870) la varietà di color d'acqua marina sarebbe costituita da

Ossido di cesio.	Cs <sup>2</sup> O . . . . .	0,88
Ossido di ferro	FeO . . . . .	0,40
Glucina	BeO . . . . .	3,31
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	26,33
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	70,00

---

100,92

onde si avrebbe il caso di un Berillo, che conterrebbe molto più allumina e molto meno glucina del consueto, di modo che la formula, che Bechi ne cava (Be<sup>3</sup>,Al<sup>6</sup>,Si<sup>27</sup>), non corrisponde più alla

formula di tutti i Berilli nè meno per la proporzione della silice agli altri elementi. D'altronde è il caso di vero e proprio Berillo.

La giacitura ne è dentro al Granito tormalinifero di San Piero in Campo, nel quale oltre alle Tormaline e alle tre specie fondamentali della roccia, che sono il Quarzo, l'Ortose e la Lepidolite, si trovano anche i cristalli di Granato (Spessartina), Albite, Poluce, Petalite, Cassiterite ec. I cristalli di Berillo per lo più sono impiantati in quelli di Ortose.

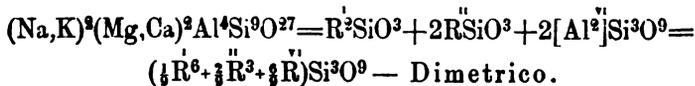
In appendice al Berillo mi piace annoverare due minerali della collezione Foresi, la forma cristallina dei quali fu giudicata identica a quella del Berillo dal prof. Meneghini e da me, essendo in apparenza veri Berilli rosei o quasi scoloriti. L'analisi loro fatta dal Bechi (*Boll. cit.*) dette

		I	II
Calce	CuO. . .	1, 14 . .	— —
Magnesia	MgO. . .	7, 66 . .	— —
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . .	31, 07 . .	36, 28 .
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	60, 02 . .	63, 70
		99, 89	99, 98

Sarebbe il caso di un Berillo d'allumina; la seconda analisi conduce difatti alla formula [Al<sup>2</sup>]Si<sup>3</sup>O<sup>9</sup> data dalle proporzioni centesimali [Al<sup>2</sup>]O<sup>3</sup>=36,40; SiO<sup>2</sup>=63,60. Ma se vi possa essere sì fatta composizione per i Berilli lascio decidere ai Chimici; la malleveria ne è di chi fa l'analisi; io nulla nego; dico anzi che i cristalli esaminati dal professor Meneghini e da me avevano senza dubbio la forma del Berillo.

### Dipiro.

*Dipyre*, Dana, Ingh. e Fr. — *Dipyr*, Germ.

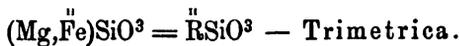


In una varietà di marmo grigio dei dintorni di Campiglia (Pisa) si veggono dei cristalletti prismatici, di cui però non mi

è riuscito scorgere alcuna faccia distinta, tanto più che quasi tutti quelli da me osservati sono alterati e divenuti bianchi, opachi e fragilissimi. Nelle parti, d'altronde rarissime, ove quest'alterazione non è tanto progredita si vede tuttora un colore grigiastro, e nulla più posso dirne, se non che questi cristallini, per il solito bacillari, si fondono con grande facilità in uno smalto bianco-latteo bolloso. Tale sostanza fu riferita a una varietà di Dipiro denominata Cuzeranite, e credo vi fosse riferita pel primo dal Pilla, che nel suo Breve cenno della ricchezza mineraria della Toscana dice che si trova al Botro ai Marmi presso Campiglia. Il marmo che la contiene per ciò appunto e per le altre sue qualità si conosce col nome di Bardiglio cuzeranitico.

### Iperstene

*Hypersthène*, Dana, Ingh. e Fr. — *Paulit*, Germ.



Sono incerto nel riferire a questa specie un minerale di Campillore presso Miemo (Pisa) nero-verdastro o nero-grigiastro, poco o punto tralucido, e la di cui polvere è grigia, la frattura ineguale e la durezza 5, 5; e che si fonde al cann. ferrum. con grandissima difficoltà e soltanto sulle punte le più sottili.

Questo minerale è intimamente unito a una varietà di Labradorite tralucida e per fino quasi trasparente, avendosene una roccia del tutto simile ad alcune che noi abbiamo della Valtellina, di Monzoni e del Labradoro, le quali contengono appunto Labradorite e Iperstene; onde si convalida sempre più la mia supposizione che anche nel caso nostro si tratti d'identici minerali. Certamente questo da me creduto Iperstene è ben diverso dal Diallagio delle Eufotidi o Granitoni e ben diversa dalla Sossurite è la varietà di Labradorite che l'accompagna, onde convenien credere anche per ciò che si tratti di Iperstene; ma siccome poi non mi son potuto giovare dei caratteri cristallografici, così mi è giocoforza restare nel dubbio.

Ciò non pertanto dietro tutte le probabilità ritenendo che la roccia sia una vera e propria Iperstenite, rimane a vedere con quali altre rocce e come si colleghi loro. Essa è in correla-

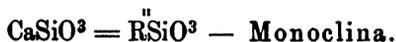
zione con le Ofiti o Dioriti del Savi (*Diabasi*), e verosimilmente non è che una forma diversa di esse, nella quale i minerali stessi o le loro varietà essendosi meglio cristallizzati hanno dato alla roccia l'aspetto granitico.

Anche di Longone nell'isola d'Elba ho esaminato una sostanza grigio-scura, verde-scura e per fino quasi nera unita a un Feldispato bianco o bianco-verdolino somigliante a Sossurrite, e anche qui ho il sospetto che si possa trattare d'Iperstene; ma nulla posso asserire.

### V o l l a s t o n i t e

*Wollastonite*, Dana e Fr. — *Tabular spar*, Ingh. —

*Wollastonit*, Germ.



Al Posto dei Cavoli nel monte di Pietra Rossa presso Campo e secondo il Rath lì presso al colle di Palombaja nell'isola d'Elba si trova una calcaria marmorea attraversata e compenetrata da filoni di Granito. La comparsa dei quali così profonda metamorfosi indusse nella roccia cui vennero a contatto, chè non solo la ridusse cristallino-lamellosa a similitudine del marmo pario, ma dette luogo insieme a tali azioni chimiche, chè vi si formarono dentro nuove cristallizzazioni, quali vi si veggono disseminate come in fondo di porfido. Vi si scorgono difatti cristalli giallastri di Granato, ma insieme anche altri bianchi come il fondo marmoreo, più o meno allungati, talvolta anche bacillari-raggianti, che furono dal Savi (*Costit. geol. Elba*, 1833) giudicati di Grammatite. A prima giunta infatti vi si possono facilmente confondere; ma liberati mercè dell'azione di un acido dalla roccia calcare, che gli include, e osservatene le forme e più che altro la sfaldatura, è facile riconoscere che appartengono invece alla Wollastonite. Cinque sono i piani di sfaldatura da me ottenuti e di cui ho misurato gli angoli e sono paralleli alle facce 101, 301,  $\bar{1}01$ , 100, 001 (*1i*, *3i*, — *1i*, *ii*, O Dana). Facili e a superficie liscia e lucente sono le sfaldature 100, 001, più difficile, ma del pari a superficie nitida, la  $\bar{1}01$ ; facile, ma a superficie meno nitida, la 101; a superficie ineguale la 301, onde

per essa può restare il dubbio se come tale debba considerarsi. Tutte queste sfaldature sono dunque comprese nella zona dell'asse y, parallelamente al quale sono allungati sì fatti cristalli.

La Vollastonite dell'Elba è tralucida o anche semitrasparente in lamine sottili e offre una frattura ineguale e una lucentezza vetroso-madreperlacea sulle facce di sfaldatura a riflessi tanto più vivi quanto più questa è facile e netta. Colore per il solito bianco volgente un poco al grigio-giallognolo e in un solo esemplare fra i molti da me osservati al roseo; ed è in questo esemplare che i cristalli ne sono bacillari raggianti. Polvere bianca. Dur. 5. Peso specifico, determinato con alcuni pezzetti bianchi e lucenti separati dalla roccia marmorea mercè di un acido, 2, 86.

Fusibile e con grande difficoltà soltanto sugli spigoli in un vetro quasi trasparente.

La composizione ci è svelata dalle tre seguenti analisi fatte da Francesco Stagi.

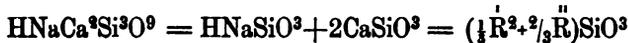
		I		II		III
Calce	CaO . .	47, 6	.	48, 0	.	47, 7
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	51, 6	.	51, 5	.	51, 8
		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
		99, 2		99, 5		99, 5

donde si deduce la formula CaSiO<sup>3</sup>, data dalle proporzioni centesimali CaO = 48, 28; SiO<sup>2</sup> = 51, 72.

Interessantissima ne è la giacitura nel marmo e non meno la correlazione di questo con il Granito. Ne vien subito in mente che il silicato di calce o Vollastonite siasi originato per l'azione reciproca degli elementi delle due rocce, avendo la calcaria (ora marmorea) somministrato la calce, il Granito la silice. La Vollastonite elbana va quindi del pari che il Granato della stessa roccia annoverata fra i minerali di contatto.

### Pettolite

*Pectolite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Pektolit*, Germ.



Monoclina.

Questa specie è isomorfa alla Vollastonite cristallizzando ugualmente; di più ne ha pure la composizione, non differen-

done che per un po' d'idrogeno e di sodio sostituito a porzione della calce, senza che se ne alteri per questo il tipo di formula generale  $H^2SiO^3$ . Potrebbe quindi considerarsi anche come varietà di Vollastonite, dalla quale certo differisce meno di molte altre varietà dal tipo cui sono riferite. Per ciò se da una parte non credei conveniente riunire le due specie contro a quanto generalmente si fa, dall'altra stimai opportuno collocarle una a canto dell'altra per farne meglio conoscere i legami. Ciò premesso eccomi a dire della Pettolite, che in Toscana fu trovata a Monte Castelli su quel di Pisa.

La si presenta in noduli tenacissimi aventi una struttura fibroso-raggiante a fibre esilissime e tralucide. Colore bianco o bianco-giallognolo alla superficie, ma sempre bianchissimo nella frattura, che ha lucentezza sericeo-madreperlacea. Durezza 4, 5. Peso specif. 2, 54 — 2, 61; quindi un poco minore di quello che generalmente le si attribuisce, cioè 2, 68—2, 88; ma questa piccola differenza in meno può anche dipendere dalla struttura dei pezzetti adoperati.

Al cann. ferrum. si fonde assai facilmente in una specie di smalto bianchiccio, che talvolta per essere quasi scolorito e tralucido meglio direbbesi vetro.

Due analisi fattene da Francesco Stagi dettero

		I	II
Soda	Na <sup>2</sup> O . .	14, 2 . .	14, 2
Calce	CaO . .	38, 7 . .	38, 2
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . .	2, 3 . .	2, 5
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	42, 0 . .	42, 0
Perdita al fuoco	. . .	2, 8 . .	2, 8
		100, 0	99, 7

donde, considerando per acqua la perdita al fuoco, si ottiene una formula, che differisce dalla soprallegata come tipica della specie per difetto di silice, mentre rimangono gli stessi i simboli dei vari componenti. Che sia cosa diversa dalla vera Pettolite? L'aspetto e i suoi caratteri stanno per il no; nè altro posso dirne.

Trovasi nelle rocce serpentine di Monte Castelli e i nostri

esemplari credo che provengano dalla miniera cuprifera che trae il nome da questo luogo.

### Pirosseno

*Pyroxene*, Dana, Ingh. e Fr. — *Augit*, Germ.

$(\text{Mg, Ca, Fe, Mn})\text{SiO}_3 = \text{RSiO}_3$  — Monoclinio.

Dividerò in due gruppi i Pirosseni, di cui ho dato la formula generale; in quelli cioè che non contengono allumina e in quelli che ne contengono; appartenendo ai primi il Diosside e l'Edembergite (*Diopside*, *Hedenbergite*), ai secondi l'Augite.

### Edembergite e Diosside.

#### I. Nelle masse ferro-pirosseniche.

Alla varietà Edembergite debbonsi ravvicinare i Pirosseni dei diutorni di Campiglia e di Massa-marittima e dell'isola d'Elba; Pirosseni che si collegano alle masse ferree come minerali di contatto fra esse e le rocce calcari.

A Campiglia, e bellissimo esempio ce ne offrono le cave del Piombo e del Temperino e Rocca San Silvestro, si affacciano delle grandi dighe metallifere, la di cui matrice è una sostanza verde-bruna o grigio-giallastra, fibroso-raggiata, creduta e denominata Anfibolo dal Savi e dal Burat e come tale rammentata anche dal Des-Cloizeaux; ma considerata invece come Pirosseno dal Coquand e dal Pilla, che a seconda dei casi la riportava alle due varietà Salite (*Sahlite*) e Mussite. L'opinione dei primi prevalse lungamente e qui da noi in generale soglionsi tuttora indicare col nome di Anfiboli queste masse verdi fibroso-raggiate; ma intanto se difficile è distinguere l'Anfibolo dal Pirosseno quando si abbiano delle masse semplicemente fibrose; e se non si può nè meno escludere il caso che tutte due le specie vi possano essere; quando questa sostanza si presenti cristallizzata assume le forme del Pirosseno. Primo fra gli altri il Rath (*D. Berge von Campiglia* 1868) confermava l'opinione del Pilla, dicendo chiaramente che nei nostri Pirosseni si possono riconoscere delle forme dell'Augite il prisma rombo verticale (110) e le facce 100, 010, e dividendoli in due gruppi, cioè nei verde-

scuri o ferro-calcio-manganesiferi (*Eisenkalkmanganagit*) e nei rosei, verde-grigi e grigio-chiaro-brunastri o calcio-manganesiferi (*Mangankalkagit*).

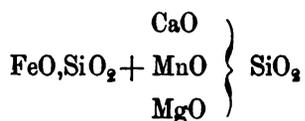
In quanto alle masse fibrose della prima sorte non vi è dubbio che non vadano qui annoverate, la loro cristallizzazione e la sfaldatura ci autorizzano a ciò, ma per le seconde, e in particolar modo per la varietà rosea fior di pesca non havvi che l'associazione con le prime, che induca l Rath a riguardarle esse pure come pirosseniche. In quanto a me poi mentre ritengo che gli sferoidi fibroso-raggianti della varietà grigio-giallo-verdognola, conosciuta anche col nome di Bustamite, possano, sempre però con un qualche dubbio, annoverarsi fra i Pirosseni insieme all'altra varietà verde che vi appartiene positivamente, non credo che lo stesso possa farsi per la sostanza rosea, identica alla vera e propria Rodonite degli altri paesi, e che trovandosi sempre negli spazi interposti fra l'uno e l'altro sferoide in mezzo al Quarzo e alla Calcite mi sembra essere meno collegata alla varietà bustamitica di quello che questa sia con la verde-scura o ferrifera. Riserbandomi quindi a parlare di essa discorrendo della Rodonite, qui tratterò soltanto e separatamente delle due varietà pirosseniche.

I Pirosseni verdi oltre la sopradescritta struttura hanno per caratteri una durezza di poco superiore a 5, un peso specifico di 3,592—3,604 secondo il Rath e di 3,462 secondo il Coquand. Io ho trovato in varie pesate per la varietà verde-scura fibrosa 3,503—3,505. Il peso specifico, osserva il Rath, è maggiore che in tutti i Pirosseni (*Agit*) veri e proprj (Diossido, Malacolite, *Agite* di Arendal), avvicinandosi assai più a quello della Rodonite, e pur anco della Edembergite (*Hedenbergite*), cui Descloizeaux stesso riferisce i Pirosseni dell'Elba, che pur hanno con questi di Campiglia strettissime analogie. Al cannello ferruminatorio si fondono facilmente in una bolla nera e col Borace se ne ottiene una perla intensamente colorata dal ferro.

L'analisi fattane dal Rath (*Mem. cit.*) dette

Acqua	H <sup>2</sup> O. . . . .	0, 38
Magnesia	MgO . . . . .	3, 42
Calce	CaO. . . . .	11, 36
Ossido manganoso	Mn <sup>''</sup> O . . . . .	9, 04
Ossido ferroso	Fe <sup>''</sup> O . . . . .	26, 23
Allumina	[Al <sup>''</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	0, 19
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	49, 06
		99, 68

donde il Rath secondo il suo modo di scrivere deduce la formula



che si può tradurre nell'altra più generale (Fe, Ca, Mn, Mg)SiO<sup>3</sup>. Questi Pirosseni si devono dunque inscrivere nella classe dei terroso-ferro-manganesiferi (*Eisenkalkmanganaugit* Rath), nella quale per altro non se ne conoscono altri che abbiano la stessa composizione.

Anche il Coquand (*Subst. rayon. fibr. Camp. et Elbe*, 1849) aveva precedentemente analizzato questa sostanza e trovatala composta di

Calce	CaO . . . . .	0, 15
Ossido manganoso	Mn <sup>''</sup> O . . . . .	0, 09
Ossido ferroso	Fe <sup>''</sup> O . . . . .	0, 25
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	0, 50
		0, 99

Il Rath non dà gran valore a quest'analisi, che dice non riportata da Rammelsberg, nè da Des-Cloizeaux; ma io non ne so vedere le ragioni, non differendo che poco da quella fatta da lui, forse per la confusione della magnesia con la calce; e tanto meno so vedere il motivo, inquantochè le differenze si possono benissimo spiegare con la natura della roccia diversa a seconda della sua posizione, onde coi vari saggi è facile avere risultati diversi.

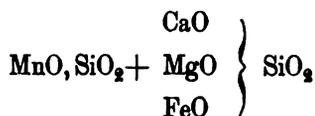
L'altra varietà o Bustamite presenta essa pure una struttura del tutto analoga alla precedente, e analoga ne è pure la sfaldatura; ma le tinte ne sono molto più chiare e lucenti, nè sempre uguali in tutta la estensione delle fibre, che spesso mentre sono grigio-scure e opache verso il centro degli sferoidi, verso la periferia diventano invece trasparenti e verdi come l'acqua marina presentando inoltre un luccicante splendore madreperlaceo. Queste due porzioni sono talvolta nettamente distinte; ma non sempre, chè spesso si passa anzi grado a grado da una all'altra. Il colore dominante è però costantemente un grigio-giallo-verdastro sudicio, e se la superficie delle rose fibrose appare frequentemente nera o nerastra devesi a un'alterazione del manganese. Dur. 5 o di poco superiore. Peso specif. 3, 450 secondo il Rath (*Mem. cit.*) e 3, 530 secondo il Coquand. Io invece ho trovato 3, 40—3, 41 per le varietà grigio-giallastra e verdolino-cerulea, ambedue appartenenti al medesimo gruppo di fibre e in una pezzata di alcuni pezzetti quasi trasparenti e del color dell'acqua marina non ottenni che 3, 35.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente in un vetro giallastro-bruno più o meno scuro a seconda delle parti diversamente colorate delle fibre. Col Borace dà una perla intensamente violacea.

L'analisi fattane dal Rath (*Mem. cit.*) dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	1, 54
Calce	CaO . . . . .	18, 72
Magnesia	MgO. . . . .	1, 81
Ossido manganoso	MnO. . . . .	26, 99
Ossido ferroso	FeO . . . . .	1, 72
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	0, 37
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	49, 23
		100, 38

ond'egli secondo il suo solito modo di scrivere deduce la formula



che si può tradurre nell'altra più generale ( $Mn, Ca, Mg, Fe$ )  $SiO^3$ , nella quale però gli ossidi di ferro e di magnesio sono appena rappresentati, onde la composizione di questa sostanza potrebbe anche esprimersi con  $(Mn, Ca) SiO^3$ , in cui la proporzione del manganese al calcio è presso a poco come 1 : 1.

L'analisi fattane dal Coquand (*Mem. cit.*) sopra un esemplare di Rocca San Silvestro darebbe invece

Calce	CaO . . . . .	0, 21
Magnesia	MgO . . . . .	tr.
Ossido manganoso	$MnO$ . . . . .	0, 20
Ossido ferroso	$FeO$ . . . . .	0, 10
Anidride silicica	$SiO^2$ . . . . .	0, 48
		<hr/>
		0, 99

Questi risultati differiscono assai da quelli ottenuti dal Rath per la notevole dose del ferro; ma chi ci dice che secondo i saggi essa pure non vari? Io credo di sì se guardo ai passaggi da una varietà all'altra, ond'appunto ho creduto sì tratti sempre di una medesima specie, ma con sostituzione di elementi diversi a seconda delle speciali condizioni della sua giacitura.

La Manganangite di Campiglia, dice il Rath (e meglio sarebbe dire il Pirosseno manganese-calcifero), per la sua chimica composizione s'accorda solo con la Bustamite delle miniere di Fetela nel Messico, e come questa è pure compenetrata da Spato-calcare, onde con un acido fa effervescenza, e Rath infatti ne la liberò con tal mezzo prima di sottoporla all'analisi. La presenza del carbonato calcareo ci viene spiegata dall'inclusione nel marmo di questi sferoidi pirossenici, e ciò ci rende anche ragione del perchè questa varietà sia più ricca di calce della precedente, che invece abbonda tanto maggiormente di ferro.

In quanto alla loro giacitura le due varietà non differiscono l'una dall'altra, essendo collegate intimamente fra loro. Queste grandi dighe pirosseniche si connettono da una parte con le masse ferree, dall'altra con i marmi che ne dipendono, e dentro ai quali oltre che in filoni e vene si trovano in sferoidi l'uno dall'altro isolati, prova evidente della loro origine per l'azione reciproca degli elementi delle rocce attraversate e attraversanti.

Vari minerali, per esempio Calcite, Quarzo, Pirite, Calcopirite Galena e Blenda, giacciono in questi filoni e per il solito occupano il centro di questi sferoidi o gli spazi fra l'uno e l'altro, prevalendo ora questa, ora quella specie nei vari siti, come (secondo quanto ne dice il Burat) la Pirite a Rocca San Silvestro, la Calcopirite al Temperino, la Galena e la Blenda alla Cava del Piombo. La Ilvaite poi costituisce una parte ben più essenziale di questi filoni, nei quali non solo prevale sugli altri minerali metallici sopraccitati, ma spesso fa loro da matrice, onde questi filoni si potrebbero dire ilvaitico-pirossenici. E a seconda dei minerali che includono variano pure le tinte di questi pirosseni, che per il solito sono di un colore chiaro grigio-giallastro quando includano Blenda gialla, come è il caso della varietà bustamitica di Rocca San Silvestro, o verde-cupi se contengano Calcopirite come al Temperino, o nerastri se come alla Buca o Cava del Piombo siano accompagnati da Galena e Blenda rosso-cupa, diventando poi quasi neri al contatto della Ilvaite.

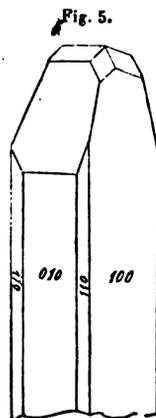
E che c'insegna l'associazione di tutti questi minerali? Dal marmo si passa alla Bustamite, dalla Bustamite ai Pirosseni feriferi, da questi all'Ilvaite, dalla quale finalmente alle vere e proprie masse ferree con sempre crescente proporzione di ferro, onde risulta evidente la origine dei vari minerali mercè dell'azione reciproca degli elementi delle masse ferree sulle calcari, come già fino dal 1833 sosteneva il Savi; il quale discorrendo di queste e d'altre giaciture pirosseniche considerava » la Jenite e l'Anfibolo (Pirosseno secondo noi) come minerali, la cui origine è dovuta a combinazioni parziali della sostanza metallica con le terre e per conseguenza come un prodotto secondario delle eruzioni ferree nelle masse nettuniane (*N. Giorn. dei Letter.* T. XXVII, p. 68.).

Gli stessi Pirosseni si trovano anche all'Elba sulla costa orientale e specialmente alla Torre di Rio, nel Monte Fico e altri siti presso il paese di Rio e nelle vicinanze di Capo Calamita, e qui all'Elba presentano sovente cristallizzazioni più evidenti che a Campiglia. Abitualmente però si presentano qui pure in masse a struttura fibroso-raggiata, e gli esemplari da me osservati conservano sempre un colore verde-cupo; onde delle due varietà sopraccitate parlando di Campiglia appartengono alla prima, cioè ai Pirosseni feriferi e più specialmente

all'Edembergite, cui sono ravvicinati anche da Des-Cloizeaux, che considera invece come aufiboliche le analoghe masse, che loro stanno di contro sul continente nei vari siti del Monte Calvi presso Campiglia. Il Bombicci peraltro cita anche la Bustamite di Torre di Rio. Entro le cavità di questi Pirosseni elbani minutamente fibrosi sporgono lunghi cristalli bacillari, che altro non sono che la continuazione delle fibre delle masse maggiori. Queste bacchette per il solito sono troncate all'estremità libera parallelamente alla base, a seconda della quale l'Edembergite suole appunto presentare un facile piano di separazione; e riguardo ad esse il Des-Cloizeaux (*Man. de Min.* 1862) ci dice che si sfaldano facilmente secondo 110 (*m*) e che assottigliate parallelamente a 100 (*h'*) diventano del tutto trasparenti e mostrano i fenomeni ottici dei cristalli geminati del Diosside, e da questi e dagli altri caratteri deduce possa trattarsi di un termine di composizione intermedio al Diosside e all'Edembergite.

Io ho osservato un gran numero di questi cristalli bacillari e troncati, e mentre in alcuni ho trovato prevalenti le facce 100, 010 alle prismatiche 110 e delle due prime le 100 sopra le 010, onde se ne hanno dei cristalli compressi a similitudine dei caratteri da stampa; in altri invece predominano le facce 110, di cui ho potuto misurare l'angolo caratteristico di  $87^{\circ}, 5'$ , e sono ridotte quasi lineari le 100, e 010. Le facce 110 poi non sempre sono ugualmente sviluppate; spesso anzi due opposte sono molto più delle altre due, e allora anche in questo caso si hanno dei cristalli compressi del tutto simili ai primi giudicandone a vista, ma differenti fra loro per la qualità delle facce che si sono più sviluppate e che solo si possono riconoscere con esatte misure. In taluni cristalletti finalmente anche le estremità sono terminate da facce, avendosi delle bacchette a zeppa presso a poco come nella fig. 5, nelle quali però oltre le facce 110, 100, 010, riesce, se non impossibile, almeno difficilissimo determinare la forma cui appartengono le altre per cagione dell'opacità loro.

Frattura scagliosa. Colore verde e non di rado diverso nelle varie porzioni di un medesimo cristallo, che



spesso per metà è verde-pallido e per l'altra metà verde-scuro; essendo poi trasparente nell'una parte e nell'altra no. Inoltre le estremità di questi cristalli sogliono frequentemente essere velati da una pellicola giallognola d'idrossido di ferro, onde appunto le difficoltà a prendere le misure al goniometro. Polvere grigiastra. Lucentezza un po' grassa nella frattura e sulle facce di sfaldatura. Dur. 5, 5. Peso specifico dei cristalli e delle masse fibroso-bacillari 3, 510 — 3, 515.

Al cannello ferruminatorio si fonde con facilità in una bolla nera lucente.

In quanto alla giacitura basti accennare come questi Pirosseni stiano di fronte a quelli di Campiglia separati da breve tratto di mare, e come tanto qui che là sieno dipendenti dalle masse ferree e si colleghino d'altra parte con le rocce calcari divenute marmoree; onde convien credere sieno effetto essi pure del medesimo fenomeno. I minerali che gli accompagnano abitualmente sono la Calcite, il Quarzo e la Ilvaite; più raramente la Pirite rombododecaedrica e la Pirrotina. Riguardo al Quarzo poi è a dirsi come i suoi cristalli siano talvolta tanto inquinati di questo Pirosseno verde, che non solo diventano essi pure dello stesso colore, ma si fondono facilmente.

Il Pirosseno elbano prima che dal Rath, Savi, Pilla e tanti altri già era stato descritto da Ottaviano Targioni (*Min. Elba*, 1825) e forse prima assai di lui dal Koestein (*Lett. sur l'hist. nat. Elbe*, 1780), che nomina uno *sciorto* verde composto di aghi e fibre raggianti e che dà reazione di ferro, se pure con tal nome non alluda ad altra specie minerale.

Anche in Val Castrucci su quel di Massa-marittima s'incontrano i così detti dal Savi Anfiboli verdi, e riguardo ad essi dice il Burat essere interessantissimo il vedere come s'intercalino agli schisti e alle Calcarie, li compenetrino, li colorino in verde e dieno loro durezza e tenacità notevoli. Se poi anche qui si tratti di Pirosseno anzichè di Anfibolo non havvi che l'analogia con le giaciture precedentemente descritte che mi possa indurre a crederlo.

Finalmente debbo qui annoverare anche le Breccie o Mischii marmorei di Stazzema e d'altre parti delle Alpi Apuane, poichè è detto dal Savi essere di natura anfibolica la sostanza bruna, che collega insieme i frammenti calcari. Ma l'Anfibolo non è

Pirosseño, e quindi non sarebbe qui il luogo di parlarne, se non mi ci consigliassero gli esempj sopra riportati dei così detti dal Savi Anfiboli verdi di Campiglia e dell'Elba, che sono invece Pirosseni. Un'analisi fatta dal Passerini di questa sostanza, che funge le veci di cemento, analisi riportata anche dal Jervis (*Min. res. of. centr. Ital.* 1862) condurrebbe ad altra composizione che non sia quella dell'Anfibolo o del Pirosseno, ma non so qual valore sia da darsi a questa analisi. D'altronde il legame da una parte alle masse ferree, che in vene compenetrano questi Mischi, dall'altra ai marmi di cui non sono essi che una varietà, rendono probabile che questa sostanza cementizia abbia, in parte almeno, natura d'Anfibolo o di Pirosseno.

## II. Nei Porfidi.

Nei Porfidi quarziferi della Buca dell'Aquila su quel di Campiglia-marittima (Pisa) si trovano insieme a Magnetite, Mica, Sanidina e Oligoclasio anche frequenti cristalletti di Pirosseno (*Augit, Rath. D. Berg. v. Camp.* 1868) verde scuro, ond' appunto quei Porfidi ebbero dal Rath il soprannome di *augitici* per distinguerli dagli altri, che sono semplicemente quarziferi e si collegano alle Trachiti di questi stessi luoghi, così come essi Porfidi augitici si collegano invece alle Pirosseniti.

## III. Nei tuffi vulcanici.

Nelle vicinanze di Pitigliano e particolarmente al Casone e alla Corte del Re si trovano grossi e bei cristalli di Vesuviana, che spesso sono ricoperti di piccoli cristalletti di Pirosseno, i quali talvolta formano anche delle masse a se, e tanto queste masse quanto quei cristalli stanno dentro e sopra ai tuffi vulcanici, ond' è sì ricca questa regione.

I cristalletti di Pirosseno sogliono presentare oltre alle facce 110, 101,  $\bar{1}01$ , 100, 010 anche quelle di tre prismi obliqui, avendo nel loro insieme grande rassomiglianza con il Pirosseno verde di Monte Acuto presso Traversella, con di più che sogliono essere emitropi con asse di rivoluzione normale a 100 (*h' Des-Clouz.*). A giudicare dalle forme e dagli altri caratteri sembra che anche nel caso nostro si tratti di quella varietà di Piro-

seno, cui fu dato il nome di Edembergite (*Hedenbergite*), se pur non sia un termine intermedio fra essa e l'altra denominata Diosside o anche Diosside stesso, come farebbero credere il suo colore verde-oliva, la durezza non inferiore a 6 e il modo di comportarsi al cannello ferruminatorio, fondendosi facilmente in un vetro giallognolo, tralucido, lucente e non già nero, come è della vera Edembergite.

### Augite.

#### I. Nelle Trachiti.

Trovansi l'Augite nelle due sorta di Trachiti del Monte Amiata, distinte dal Rath (*Ein Bes. Radicof. u. M. Amiata*, 1865.) coi nomi di Riolite e Trachite sanidino-oligoclasica, e probabilmente si troverà anche nelle altre Trachiti della Toscana. La si trova poi senza dubbio nei blocchi trachitici o sanidinici, che stanno come ospiti in casa altrui nei tufi vulcanici di Corte del Re presso Pitigliano nella valle del Prochio, blocchi che ivi probabilmente caddero per una qualche antica eruzione di taluno dei prossimi vulcani, ora estinti; così come fu per quelli del Somma e di Leach che vi si rassomigliano tanto oltre chè per l'aspetto e il modo di provenienza anche per i minerali inclusivi. Fra gli intralciati cristalli di Sanidina si veggono luccicare piccolissimi e frequenti cristalletti di una sostanza nera-velluto, che alle forme (111, 110, 100, 010) e alla facile fusibilità in una bolla nera si riconosce tosto per Augite. La quale è accompagnata oltrechè dalla Sanidina prevalente anche da Magnetite ottaedrica, Titanite gialla-arancio, Auina verde-cedro ec.

#### II. Nei Basalti.

A Radicofani (Siena) s'incontrano rocce basaltiche, nelle quali anche se non si distinguono cristalli di Pirosseno, la natura stessa di Basalte conduce ad ammettere la presenza di questa specie nella loro composizione.

#### III. Nei Leucitofri.

Al di là e al di qua dell'antico confine romano e segnatamente presso Acquapendente, ma pur anco nella stessa provincia

di Grosseto nella valle dell'Acquaviva si osservano dei Leucitofiri, i di cui grossi cristalli di Leucite contengono dei granuli cristallini neri, che io credo sieno d'Augite, così come è il caso dei Leucitofiri di Rocca Monfina; e augitica credo sia pure in parte la massa fondamentale della roccia, che è compatta e assai facilmente fusibile; e tali giudico anche quelle scorie pomiceose nere tempestate di cristalletti di Sanidina e Leucite, che s'incontrano dentro ai tufi vulcanici dei prossimi luoghi.

#### IV. Nei tufi vulcanici.

Giorgio Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) nella descrizione dei suoi viaggi per le provincie senesi ci narra di aver raccolto al Poggio del Tesoro insieme a Vesuviana e a Colofoniti gialle anche delle *Colofoniti nere prolungate*, per le quali nient'altro si può intendere che i cristalletti di Augite, a meno che non intendesse egli di parlarci dei cristalli a facce distorte di Granato-melanite, che pur talvolta si trovano sciolti nei tufi vulcanici tanto abbondanti a Pitigliano, a Sorano e luoghi circostanti.

Comunque sia fatto è che dentro a questi tufi si rinvengono sciolti e completi dalle due parti i neri cristalli di Augite, e sui molti, che io ne ho esaminati di Pitigliano, ho trovato le forme seguenti:

Prismi obliqui  $mnp=111, 221$ . Pr. obliqui  $\overline{mnp}=\overline{111}$ .

Prismi  $mn0=110, 210, 510, 120, 130$ .

Facce  $m0p=101$  . . . Prismi  $0np=021$ .

Pinacoidi = 100, 010 (1).

fra loro associate nelle combinazioni

I. 111, 110, 100, 010.

II. 111, 110, 021, 100, 010.

III. 111, 221, 110, 100, 010.

IV. 111, 110, 101, 021, 100, 010.

V. 111, 221,  $\overline{111}$ , 110, 021, 100, 010.

(1) Symb. di Des-Cloizeaux (*Miner.* 1862).  $b^{\frac{1}{2}}, b^{\frac{1}{4}}, d^{\frac{1}{2}}, m, h^3, h^{\frac{3}{2}}, g^3, g^2, a^4, e^{\frac{1}{2}}, h^1, g^1$ .

VI. 111, 221,  $\bar{1}11$ , 110, 101, 021, 100, 010.

VII. 111, 110, 210, 510, 120, 130, 100, 010.

l'ultima delle quali non è completa, essendoci offerta da un cristallo rotto alle due estremità, che di facce oblique non ci mostra altro che le 111 non cancellate dalla rottura. La più frequente, frequentissima anzi è la prima; gradatamente più rare le altre, essendo sempre in tutti i cristalli bene sviluppate e distinte le facce 111, 110, 100, 010. Emitropia 100 da me osservata in alcuni cristalletti della combinazione 111, 110, 101, 021, 100, 010. Colore nero alla superficie per riflessione; verde cupo in piccole scagliette e per trasparenza. Polvere verde-bottiglia. Dur. superiore a 6. Pes. specif. 3, 32.

Al cann. ferrum. si fonde in una bolla nera magnetica e col Borace dà reazione di ferro.

### Diallagio

*Diallage*, Dana, Ingh. e Fr. — *Diallag*. Germ.

$(\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe} \&) \text{SiO}_3 = \text{RSiO}_3$ . — Monocline.

Come formula generale del Diallagio è abitualmente usata quella del Pirosseno, con il quale per il solito è messo nei trattati di Mineralogia, ma essa però non vi corrisponde perfettamente, avendosi un po' meno di silice e invece un po' d'allumina come nell'Augite. Ma non per ciò soltanto io qui ne parlo separatamente, che vi sono indotto anche da altre differenze, che almeno nei nostri esemplari ci si appalesano, senza per altro poter dire che sieno tali da fare di questa sostanza una specie distinta. Comunque sia, siccome dividere non è confondere, come potrebbe essere invece l'unire, così ho stimato meglio parlarne a parte.

Ciò premesso dirò come questa specie sia una delle più diffuse e abbondanti della Toscana, facendo parte essenziale di alcune rocce in essa molto frequenti e copiose, quali sono le così dette Serpentine antiche o diallagiche e l'Eufotide o Granitone; rocce importantissime non solo sotto l'aspetto geologico, quant'ancora sotto l'industriale per la copia e ricchezza dei minerali di rame, che includono, e per gli usi cui servono.

Il Diallagio va quindi ricercato in due delle principali rocce

che concorrono a formare la così detta dal Savi Catena Ofolitica o Serpentinosa, le di cui anella furono da lui medesimo aggruppate in quattro serie, alle quali si possono dare i nomi di *ultrapenninica*, *citrapenninica*, *litorale* o *maremmiana* e *insulare*, e le quali possono anche ridursi a tre sole riunendo la prima alla seconda sotto al nome di serie *apenninica*; ma su di ciò vedasi quanto ne sarà detto al Serpentino, che ora è tempo di parlare del Diallagio, considerandolo nelle sue giaciture diverse.

### I. Nell'Ofolite o Serpentina-diallagica.

Nel fondo più o meno cupo di questa roccia si scorgono qua e là disseminate le lamine esili e spesso piccolissime di Diallagio, che per il solito ha un colore scuro, verde-cupo o anche grigio-verdastro; ma che in qualche caso è invece giallo-bronzino o bianchiccio, onde allora ben si distingue dalla massa serpentinosa che l'involuppa, mentre quando sia di fosco colore non ne differisce che per la sua struttura e per la sua particolare lucentezza. Dal Diallagio dell'Eufotide differisce poi per la sottigliezza e struttura delle sue lamine, facilmente separabili dalla Labradorite (var. Sossurrite) nell'Eufotide, tenacemente impastate col Serpentino nell'Ofolite. Queste particolarità sono comuni al Diallagio di quasi tutte le Ofoliti toscane; e siccome queste sono tutte o almeno per la massima parte da me rammentate trattando del Serpentino, così per non ripetere tante volte le stesse cose, non ne faccio adesso parola. (v. *Serpentino*). Quindi non dell'Ofolite di Monte Ferrato, non dell'Impruneta, non di tanti e tanti altri luoghi; ma solo dirò di quelle di Jano, che al pari di talune dei dintorni di Miemo appariscono in alcuni punti silicizzate, con ciò di particolare che là ove prima erano le lamine di Diallagio si hanno talvolta come dei nidi di impura ocre di cromo. Del pari silicizzata s'incontra anche un'Ofolite nelle vicinanze di Monte Vaso verso il Botro delle Donne, ma mentre a Jano la roccia è diventata opalina, qui ora è il Serpentino ora il Diallagio che è ridotto invece rosso e duro Diaspro, e qui pure come là si possono vedere tutte le sfumature dalla pretta silice alla roccia inalterata.

## II. Nell' Eufotide o Granitone.

Anche dell' Eufotide, chiamata in vernacolo Granitone o Granito di Prato, è detto altrove diffusamente, al capitolo Serpentino per quanto riguarda la sua posizione nella Catena Ofiolitica, al capitolo Labradorite per quanto concerne la natura della roccia e i posti di sua giacitura. Per lo che mi basti ora il dire di alcuni soli luoghi fra i principali, che possono servire di esempio anche per tutti gli altri.

È noto nelle arti e nelle industrie il così detto Granito di Prato, che altro non è che un' Eufotide a grossi elementi, onde a distinguerlo dal vero e proprio Granito ebbe anche il nome vernacolo di Granitone. Resulta come ben si sa di Labradorite (var. Sossurrite) e di Diallagio, e questo presentasi in grandi cristalloni laminari grigio-verdastri o bronzini, sui quali G. Tschermach (*Üb Pyrox. und Amphib*, 1872) dice di aver riconosciuto le facce 323, che non si conoscono per il Diossido, onde si avrebbe altra conferma a quanto dissi testè circa la separazione del Diallagio dal Pirosseno.

Di questo Diallagio fece l'analisi il Köhler (*Poggend. Ann.* XIII. 101) e gli effetti ne sono da me sotto riportati insieme a quelli dell'analisi del Diallagio dell'Impruneta e delle due analisi parlerò poi contemporaneamente.

Proviene questa Eufotide da Monte Ferrato, ove sono anche le belle varietà di Serpentina, conosciute nelle arti sotto l'improprio nome di marmo verde di Prato, per esserne le cave vicine a questa città. E per uso decorativo può usarsi anche l' Eufotide o Granitone, il quale per altro si adopera più specialmente per macine da mulini. E si usa anche la terra che proviene dallo sfacelo di questa roccia, facendosene a seconda della sua grana, della sua purezza e delle altre sue qualità stoviglie più o meno fini, vasi da piante e d'altra sorta e i famosi *tambelloni* o mattoni refrattari, eccellenti per forni da pane, quantunque non buoni per forni fusori. E questa industria, che forma la ricchezza del paese di Figline presso Prato, ove la si esercita, la si ritrova anche all'Impruneta, avendosi ivi pure le stesse rocce e la stessa terra che ne deriva.

Analoga Eufotide trovasi infatti all'Impruneta su quel di

Firenze e il Diallagio vi suole apparire ugualmente in grandi e grosse lamine lucenti come metallo e facilmente sfaldabili a seconda della faccia maggiore e splendente. Tale è la prima e più facile sfaldatura, ma altra se ne aggiunge nei nostri esemplari, che produce delle facce smorte, a superficie scabra e fibrosa e facente con quella prima angoli di 3 a 4 gradi diversi dal retto; onde considerando quella come la 100 (*h'* Des-Cloiz), non saprei come questa si possa attribuire al prisma 110 (*m* Des-Cloiz). Son due le facce dell'una e dell'altra, nè si può credere sieno della stessa specie e tutte del prisma 110, com'è il caso della sfaldatura del Diossido e dell'Edembergite e come farebbero sospettare gli angoli di circa 87° e 93°, conciossiachè ci appariscano totalmente diverse. È poi frequente una faccia che fa con la maggiore un angolo di circa 106° e altre ancora se ne osservano sopra un bell'esemplaretto disposte in modo da far nascere l'idea che si tratti piuttosto di sistema triclino che di monoclinò. Ma con tante incerte misure, quali si possono prendere sopra facce scabre e non lucenti, nulla più oso dirne, se non che analoghe forme ho pure osservato sul Diallagio del Bracco, che anche per il resto è del tutto simile a questo dell'Impruneta.

Le lamine cristalline ridotte sottilissime mercè della più facile sfaldatura diventano trasparenti, e osservatele al microscopio polarizzante mi hanno mostrato una doppia refrazione fortissima ad assi ottici molto divergenti, onde non è possibile vedere che un solo sistema di anelli colorati per volta. Il colore di queste lamine varia dal grigio argentino o di zinco al grigio-scuro, al grigio-giallastro e al giallo-cupo di bronzo; ma queste tinte giallastre verosimilmente sono dovute all'idrossidazione del ferro per l'intemperie. Polvere bianca. Dur. 4. Pes. sp. 3, 23,

Al cann. ferrum. adoprando sottilissime schegge si fonde assai facilmente in uno smalto un po' vetroso verde-grigiastro, e col Borace dà un vetro giallo a caldo, verde a freddo.

Un'analisi fattane da Francesco Stagi e che mi piace mettere a confronto con quella fatta dal Köhler del Diallagio di Prato, che tanto somiglia a questo dell'Impruneta, dette

		Impruneta	Prato
Acqua	H <sup>2</sup> O . .	1, 20 . .	1, 77
Magnesia	MgO . .	11, 10 . .	14, 91
Calce	CaO. . .	25, 60 . .	19, 09
Ossido manganoso	MnO . .	tr. . .	0, 38
Ossido ferroso	FeO . .	5, 00 . .	8, 67
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . .	5, 30 . .	2, 47
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	51, 30 . .	53, 20
		99, 50	100, 49

Da queste due analisi è impossibile giungere alla formula tipica dei Pirosseni  $\text{RSiO}_3$ , alla quale si arriva soltanto non tenendo conto dell'allumina, valutandola anzi insieme alla silice come da taluno si propone, e per la seconda analisi anche facendo astrazione dall'acqua, ossia considerandola come acqua d'idratazione o di cristallizzazione. Ma ciò sa un po' d'arbitrio e forse è meglio ritenere il Diallagio dell'Eufotide come cosa diversa dal vere Pirosseno.

Diallagio simile a questo dell'Impruneta si trova anche nella valle della Sovara su quel di Arezzo e oltre Apennino a Pietra Mala, ove si ha una varietà di Eufotide, conosciuta dal luogo ove si trova col nome di *pietra maltesca*, e così anche negli altri luoghi della Catena Serpentinosa sia nella maremma delle cinque provincie di Livorno, Pisa, Firenze, Siena e Grosseto, sia nelle isole dell'arcipelago toscano; ma già dissi che i nomi dei vari luoghi sono citati al capitolo della Labradorite, ond' ora non sto davvero a rammentarli. Dirò soltanto come a Jano e a Campillore presso Miemo l'Eufotide al pari dell'Ofiolite sia talvolta convertita in Opale-resinite e spesso il Diallagio vi abbia acquistato natura di Cromocra o di Volconcoite; (v. *Opale* e *Cromosido*); e citerò pure due altri esempj; il primo al Botro delle Donne presso Monte Vaso, ove si hanno singolari varietà di Eufotidi, come quella citata anche dal Savi che ci presenta il Diallagio convertito in Steatite o l'altra che ce lo presenta invece trasformato in Diaspro; il secondo nell'isola dell'Elba a Forte Falcone presso Portoferraio, ove è un'Eufotide, di cui la Labradorite si è trasformata in Conicrite e il Diallagio in Pirosclerite,

due specie delle quali sarà detto a lor tempo. E poi che cadde il discorso sull'Elba mi piace rammentare anche il *Gabbro Sma-ragdite*, che Rath nella sua descrizione dell'isola (*D. Ins. El-ba*, 1870) cita del Forte Stella.

E basti del Diallagio; chi vuol conoscere i principali fra i luoghi ove questa specie si trova, ne cerchi i nomi, lo ripeto, là ove si tratta del Serpentino e della Labradorite.

### Anfibolo

*Amphibole*, Dana, Ingh. e Fr. — *Hornblende*, Germ.

(Mg, Ca,  $\overset{..}{\text{Fe}}$ ,  $\overset{..}{\text{Mn}}$  &)SiO<sup>3</sup> =  $\overset{..}{\text{R}}$ SiO<sup>3</sup> — Monoclinò.

La formula soprariportata è la generale di tutti gli Anfiboli, che dividerò del pari nelle principali varietà loro.

**Tremolite** (*Calamite*, *Grammatite* &.) = (Mg, Ca)SiO<sup>3</sup>.

Questa varietà d'Anfibolo, cui appartiene l'Amianto, suole presentarsi fra noi insieme alle rocce serpentinosi, si può anzi affermare esserne esse l'unica giacitura, conciossiachè quelle masse bianche fibroso-raggianti che si trovano insieme ai Pirosseni verdi di Campiglia, quantunque somigliantissime ad alcune varietà di Tremolite, sieno da ritenersi come di Pirosseno esse pure per cagione, quand'altro non fosse, della giacitura loro.

Frequentissimo è l'Amianto, benchè raramente perfetto; più rara la Tremolite propriamente detta, di cui si trova esempio all'Impruneta (Firenze), ove insieme all'Amianto fa parte delle rocce serpentinosi. Io ne ho veduto delle masse fibroso-raggianti, a fibre più o meno grosse, tralucide, fragili e l'una dall'altra facilmente separabili con leggeri colpi in modo che se ne ottengono facce di sfaldatura, non lisce è vero, ma tali che se ne può misurare l'angolo speciale del protoprisma dell'Anfibolo, alle di cui facce talvolta si aggiungono le 010 esse pure ottenute nella stessa maniera. Credo dunque che si tratti di Anfibolo e della varietà detta Tremolite, come mi fanno anche credere oltre al suo colore bianco o bianco-verdolino, la polvere caudissima, la durezza di 5, 5 e il peso specifico di 3, 09 — 3, 10.

Al cannello ferruminatorio si fonde in un vetro bianco leggermente giallognolo e tralucido. Negli acidi è insolubile.

Secondo un'analisi fattane dal Bechi l'Anfibolo dell'Impruneta differirebbe dalla Tremolite tipica per contenere un po' più di calce o un po' meno di magnesia, e conterrebbe anche una dose un pochettino maggiore d'allumina; ma ciò non per tanto rientra sempre in questa tribù degli Anfiboli.

L'Asbesto dell'Impruneta fu rammentato anche da Ermene-gildo Pini (*Viag. geol. Ital.* 1807) e dal Brocchi (*Conch. supap.* 1814 e *Catal. roc. Ital.* 1817); indi da molti altri. Anfibolo analogo al precedente e nelle due sue varietà di Tremolite e di Amianto ho pure veduto dell'isola d'Elba, di dove fra i primi che io sappia fu menzionato da Ottaviano Targioni (*Min. Elba*, 1825) e dal Kranz (*Geogn. Besch. Elba*, 1842), che dice trovarvisi al Golfo della Stella. Gli esemplari da me veduti facevano parte delle rocce serpentinosi dell'isola, nella quale anche altre rocce, le pirosseniche della costa orientale, assumono talvolta apparenza di Asbesto.

E delle rocce serpentinosi ho pur veduto queste stesse varietà di Anfibolo dell'isola di Gorgona, di Villa Collomandrina in Garfagnana, di Monte Vaso, di Monte Cerboli e segnatamente di Riparbella, ove trovasi in gran copia l'Amianto candido e minutamente fibroso. In queste e nelle altre analoghe giaciture non è però sempre tale, che talvolta è anzi colorato in verde e tal'altra invece di avere le fibre esili, pieghevoli e separabili una dall'altra si presenta in falde più o meno alte, a tessitura fibrosa sì ma rigide.

Moltissimi, oltre i rammentati, sono i luoghi ove si trova questa varietà d'Anfibolo ed è facile intendere quanti possano essere se si pensi alla estensione delle rocce serpentinosi fra noi; ma io qui non rammenterò tutte le singole giaciture, bastandomi far menzione di quelle sole che già son note per altri scritti. Fra i più antichi autori che menzionarono l'Amianto o Asbesto toscano devesi annoverare il Baldassari (*Osserv. nat. Prata*, 1763), che lo rammenta di Pari e di Rocca Tederighi, di dove anche il Santi (*Viag. Tosc.* 3.º 1806.) descrive l'Asbesto verde e dorato che si trova nella Serpentina; se non che questo colore aureo mi fa nascere il dubbio che ivi sia piuttosto il caso di Crisotile; e col Baldassari giova rammentare anche Giovanni Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) che ne cita gli esempj di Montecatini e di Querceto nella provincia di Pisa. Il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) poi

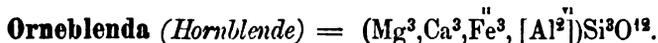
cita un visibilio di luoghi e secondo lui l'Asbesto o Amianto si troverebbe anche presso Pieve San Stefano, a Montauto e al Ponte alla Piera nell'alta Valle Tiberina, a Monte Castelli, a Querceto, a Rocca Sillana, a Monte Gemoli, alle Pomarance, alla Castellina-marittima, a Montauto di Pari, a Zeri in Lunigiana: e fin qui la giacitura è certo nelle rocce serpentinosi. Tale per altro non posso assicurare che sia nei luoghi seguenti, quantunque per alcuni di essi almeno io creda di sì. Questi luoghi pur menzionati dal Giuli, a cui rilascio qui come altrove piena malleveria delle cose asserite, sono Le Petricce nel comune di Castellina del Chianti, Monte Follonico in Val di Chiana, Monte Catri nel comune di Scarperia, Gallena nella Montagnola Senese, Cavezzana d'Antena, Vinca e altri posti della Lunigiana. Dal Bombicci finalmente (*Cors. Miner.* 1862) si fa menzione anche dell'Amianto di Monte Ferrato presso Prato e dei Monti Livornesi, ove fa parte delle rocce serpentinosi, nelle quali certo anche in molte altre parti lo si deve o lo si può trovare.

**Attinoto** (*Strahlstein, Actinolite*) =  $(Mg, Ca, Fe) SiO_3$

Qui andrebbero annoverati i così detti dal Savi Anfiboli verdi (come tali messi con l'Attinoto nei loro trattati di Mineralogia dal Dufrenoy e dal Des-Cloizeaux) che si veggono tanto sul Monte Calvi presso Campiglia, quanto in Val Castrucci su quel di Massa-marittima e nell'isola d'Elba, se d'accordo col Pilla, col Coquand e con il Rath non avessi già dimostrato appartenere invece ai Pirosseni. Ma tutte queste masse fibrose sono esclusivamente formate di Pirosseno e non vi s'incontra mai una fibra sola d'Anfibolo? Quando cristallizzano assumono certo le forme del Pirosseno; nella sfaldatura ce ne appalesano uno dei principali caratteri; ma se poi quando ci manchino questi mezzi di giudizio si debbano considerare in un modo o in un altro io non potrei davvero asserire, nè contraddire, non essendovi altra distinzione incontrastabilmente valida. Certo la via più piana ci conduce a considerarli sempre come varietà di Pirosseno.

Oltre a ciò parla il Savi nei suoi scritti e segnatamente in quello che tratta dei terreni antichi della Toscana di Anfibolo e Clorite nella Calcaria metamorfica che sta attorno dei filoni di Ematite della Tambura e crede che natura anfibolica abbia il

cemento dei Mischi o Breccie prodottosi in simil guisa per l'azione metamorfica delle masse ferree sulle Calcarie della Versilia e d'altronde; ma potrebbe darsi che anche qui fosse il caso di Pirosseno.



Il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) cita l'Orneblenda cristallizzata sulla Salite (*Shalite*) di Rio e nelle nostre collezioni ho trovato infatti indicati con questo nome alcuni cristalletti somigliantissimi a quelli dell'Orneblenda entro una geode del Pirosseno verde fibroso. Esaminatili attentamente e misuratine gli angoli ho riconosciuto essere invece d'Ilvaite, e ciò noto senza per altro voler negare che dal Pilla sieno stati veduti veri e propri cristalli di Orneblenda; quelli messi come tali nelle nostre collezioni, lo ripeto, sono d'Ilvaite.

Il Rath (*Die Insel Elba*, 1870) fa inoltre menzione dell'Orneblenda nel Granito non tormalinifero di Monte Capanne (v. *Ortose*); la quale vi si mostra talvolta come parte non essenziale in piccoli cristalletti verde-cupi disseminati nella massa insieme a Titanite giallo-chiara, Ferro-magnetico e più raramente Clorite; e la quale poi vi appare anche tal'altra in cristalli voluminosi, come alcuni che io ne ho veduti e che da me provati al cann. ferrum. prima si imbiancarono e indi si fusero alle sommità in bollicine di uno smalto grigio-verdastro. Il Rath li dice di Orneblenda perchè chiama così l'Anfibolo, ma io credo che appartengano piuttosto alla varietà Attinoto o ad altra.

Sono finalmente nella Toscana alcune rocce, che vengono comunemente annoverate nella classe delle anfiboliche. Queste rocce sono costituite da una pasta grigio-scura o grigio-verdastro, nella quale stanno porfiricamente inclusi dei cristalli di Labradorite bianca o bianco-verdolina; onde quando la tinta del fondo volga al verde si ha molta rassomiglianza con il *Porfido verde antico*, che va pur compreso sotto la stessa denominazione di Porfido labradoritico. Non sempre però si fatte rocce presentano una struttura porfirica, che alle volte passano a vere Afaniti aventi una tinta e una tessitura omogenea. Se poi la massa fondamentale sia anfibolica o pirossenica è difficile, anzi quasi sempre impossibile decidere, onde convien restare nel dubbio. Queste rocce sono sparse in più luoghi nella Catena Ofiolitica, nè

qui ripeterò quanto ne sarà detto trattando del Serpentino e della Labradorite.

### Rodonite

*Rhodonite*, Dana e Fr. — *Red-Manganese*, Ingh. — *Rodonit*, Germ.



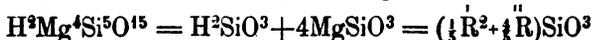
Nelle masse pirosseniche del Monte Calvi presso Campiglia, in quelle che sono prevalentemente costituite dalla varietà bustamitica, fra uno sferoide e l'altro si trova assai frequentemente un bel minerale roseo misto a Quarzo e Calcite, che rilegano quelli sferoidi. Questa sostanza rosea è tralucida, ha frattura ineguale, lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacci, polvere leggerissimamente rosea, durezza di poco inferiore a 6 e peso specifico difficile a determinarsi per motivo dell'intima mescolanza col Quarzo. Tale almeno è il caso dei nostri esemplari, e il peso di 3,2 da me ottenuto in una pesata ripete appunto la sua differenza in meno di fronte al peso tipico della specie dall'intima unione della Rodonite col Quarzo.

Al cann. ferrum. muta colore divenendo più scura e si fonde con facilità in uno smalto bruno lucente, dando poi col Borace intensissima reazione di manganese.

Questa sostanza rosea, che io credo Rodonite, è quasi sempre distinta dalle fibre grigio-giallastre di Pirosseno manganesifero, ond'io non esito a considerarla a parte; mi resta però a sapere su quale delle due sostanze sia stata fatta l'analisi del Rath, da me riportata parlando dei Pirosseni, ai quali rimando il lettore per ulteriori notizie sulla giacitura.

### Talco

*Talc*, Dana e Fr. — *Soapston*, Ingh. — *Talk*, Germ.



Trimetrico.

Masse laminari di Talco comè quelle del Tirolo non ho mai veduto in Toscana, pure non si può dire che questa specie vi manchi. Intanto nelle rocce serpentinosi dei vari luoghi non è raro trovarne delle lamine più o meno argentine e lucenti, come

per esempio a Monte Vaso e a Riparbella, ove il Talco è epigenico del Diallagio. Oltre a ciò in laminette luccicanti come madreperla, flessibili ma non elastiche, si trova in alcuni filoni di Quarzo delle Alpi Apuane, per mo' d'esempio alla Brugianiana sopra Massa-ducale insieme a Siderose e Zoisite. Finalmente vari schisti delle stesse Alpi Apuane e degli altri monti della così detta Catena Metallifera contengono una sostanza che è o par Talco, onde il nome loro di Talchischisti; e altre rocce pure su questi stessi monti ne contengono, come le Breccie di Seravezza e Stazzema, che lo stesso Zirkel (*Lehrb. d. Petrogr.* 1866, Bd. I, S. 195) dice costituite da pezzi marmorei riuniti da cemento talcoso.

### Steatite

In appendice al Talco convien dire della Steatite, la quale da alcuni, e fra questi dal Dana, è considerata come una sua varietà. Essa infatti vi si collega non solo per la composizione, ma, nel caso nostro almeno, anche per la giacitura, trovandosi in quelle stesse rocce serpentinose, ove si trova il Talco; e molto probabilmente l'una e l'altro essendo una modificazione loro. Io ne ho veduto esempj di Monte Catini in Val di Cecina, ove se ne trova una varietà fibrosa a fibre parallele, tralucida, verdepallida, tenerissima e untuosa al tatto; e la quale poi al cann. ferrum. da prima si annerisce, indi s'imbianca e poi si fonde assai facilmente sugli spigoli in smalto bianco. Col Borace colora leggermente in giallo la perla, che ritorna scolorita a freddo. Questa Steatite fibrosa probabilmente deriva dal Serpentino, alla di cui varietà denominata Crisotile (*Crysotile*) molto s'assomiglia.

E del pari fibrosa, ma più specialmente compatta, allo stato cioè di pietra da sarti o da matita per lavagna, ho veduto la Steatite di Val di Magra, di Monte Massi, del Terriccio, di Monte Cerboli, di Val di Trossa e d'altri luoghi sempre entro alle rocce serpentinose, nelle quali trovansi anche nell'alta Valle Tiberina in foggia di vene mista col Quarzo grasso.

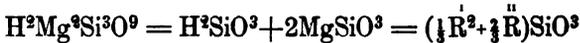
E nelle rocce serpentinose la cita il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) di Monte Nero presso Livorno, di Monte Vaso su quel di Pisa, di Monte-Ferrato e dell'Impruneta su quel di Firenze; e il Bombicci (*Cors. Miner.* 1862) la cita inoltre di Libbiano, Monte Castelli, San Dalmazio ec. Io ne ho veduto esempj anche di Selvena in foggia di massa compatta, tralucida sugli spigoli,

saponacea, tenerissima, bianca o bianco-grigio-verdolina e al cann. ferrum. fusibile in smalto. bianco dopo essersi prima annerita; ma là non so proprio come si trovi, che nè io la ho raccolta, nè ho precise notizie di sua giacitura. Forse vi è in correlazione a rocce serpentinosi, come sembra che sia anche presso Castiglion d'Orcia al Poggio delle Farinelle, di dove è citata dal Santi (*Viag. Tosc.* 1.<sup>o</sup> 1795), che ci dice chiamarsi delle Farinelle quel poggio appunto perchè ivi abbondano i frammenti di Steatite, che così si chiamano su quel di Siena.

Da tutto che si è detto ricavasi non per tanto essere la Steatite fra noi sempre collegata alle Serpentine, di cui sembra altro non essere che una modificazione.

### Sepiolite

*Meerschaum*, Ingh. e Germ. — *Magnesite*, Fr.



Lo Studer trattando della costituzione geologica dell'isola d'Elba (*Bull. soc. geol. France*, 1841) rammenta la Magnesite silicifera o carbonato di magnesite combinato meccanicamente con della silice; e questa sostanza, che dice trovarsi a Sant'Ilario, paragona alla Magnesite di Baldissero in Piemonte. Di più avendo osservato che trattandola con un acido fa effervescenza e lascia un residuo simile all'Idrofane, argomenta che tutte le Idrofani naturali siensi così formate. E dice pure che gli arnioni di Magnesite provengono dalla decomposizione del Serpentino, poichè mancano là ove lo stesso Serpentino non sia alterato, quantunque ivi pure l'attraversino filoni granitici. Le stesse cose finalmente narra di avere osservate anche a San Pietro a Pila, ove la Serpentina disgregata mostra vene di Opale e di Magnesite. Il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) fa menzione anch'esso della Giobertite di Sant'Ilario e nelle nostre collezioni sono pure parecchi esemplari dello stesso luogo messivi dal Pilla medesimo col nome di Magnesite. Il Bombicci nel suo itinerario mineralogico d'Italia (*Corso Miner.* 1862) cita fra i silicati la Magnesite di San Pietro, che è vicinissimo a Sant'Ilario; e altri citano pure le stesse cose. Si tratta dunque di una sostanza tolta dalla medesima giacitura e che quantunque considerata ora come

carbonato ora come silicato di magnesia e indicata con vari nomi è pur sempre una medesima cosa.

Questa sostanza presentasi in masse compatte od anche un poco spugnose; ha frattura terrosa; è bianca e opaca. La sua durezza è 2, 5, ma talvolta assai più quando sia mista e collegata a quella sorta di silice che fu considerata dal Savi come Cascialongo e che forma vene e rilegature traverso alle Serpentine. Il peso specifico è 2, 53 — 2, 61, cioè intermedio al peso specifico della Sepiolite e della Magnesite.

Al cann. ferrum. da prima annerisce, poi diventa bianchissima e con gran stento mi è riuscito fonderla sugli spigoli; non sempre però e forse per cagione dell'essere più o meno pura. Con l'acido idroclorico fa effervescenza e al tempo stesso si veggono notare nel liquido dei fiocchi gelatinosi; lo che prova essere un miscuglio di carbonato e di silicato, come ci è anche confermato dall'analisi qualitativa, che ne è stata fatta, la quale sempre più conferma non solo la miscela delle due sorta di sali, quant'ancora la loro indefinita proporzione variabile a seconda dei saggi e la loro natura magnesiaca. Anchè il peso specifico è altra riprova della unione del carbonato col silicato di magnesia, e nella sua valutazione non va nè meno trascurata l'associazione assai frequente del Cascialongo.

Questa Sepiolite elbana è somigliantissima, come si bene disse lo Studer fino dal 1841, a quella varietà di Magnesite che fu detta Baldisserite da Baldissero in Piemonte, ove si trova, e la quale risulta pure dall'unione del carbonato e del silicato di magnesia, che formano da soli le due specie distinte col nome di Magnesite la prima, Sepiolite la seconda.

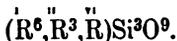
In quanto alla giacitura già dissi come questo silico-carbonato di magnesia si colleghi all'Opale e sue varietà Cascialongo e Resinite, che tutt'insieme compenetrano le rocce serpentinosi. La natura di queste e di quei minerali silicei che l'accompagnano ce ne spiega l'origine; e piuttostochè quale derivazione o dipendenza dei filoni granitici che attraversano le Serpentine ei pare che debba considerarsi quale un prodotto dell'alterazione del Serpentino stesso, come prima suppose lo Studer e confermò recentemente anche il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870).

Il Cocchi (*Descriz. geol. Elba*, 1871) finalmente cita la Magnesite del Vallone presso Capo Calamita; ma io non so se con

tal nome intenda parlare del silicato o più verosimilmente del carbonato di magnesia.

**Mancinite**

*Mancinite* Fr. — *Mancinit*, Germ.



Negli Annali delle miniere che si pubblicano a Parigi (*Ann. des. mines*, 1841, Ser. 3. t. XIX, p. 703) è riportata un'analisi fatta da Jacquot di un minerale di zinco della Toscana, e sta scritto quanto segue.

« Questo minerale viene dalla parte che sta a greco (N. E.) della collina di Mancino situata a poca distanza dalla costa e a qualche lega da Livorno.

Esso è in masse fasciculate di un bruno di cioccolata a fibre lunghe, lamellose, lucenti e opache. La sua polvere è bionda; presenta due sfaldature che fanno fra di loro un angolo di 92° e delle quali l'una è molto più facile dell'altra; ma nel senso trasversale la sua frattura è ineguale, il suo splendore è un poco metalloide. Il suo peso specifico è di 3,045. Somiglia un poco all'Jenite e si dice che se ne trovi anche all'Elba. Quantunque a prima vista sembri del tutto omogeneo, esso è non pertanto composto da più minerali intimamente mescolati. Contiene dell'ossido di ferro idratato, un particolare silicato di zinco e una parte pietrosa inattaccabile dagli acidi, nella quale si distinguono dei grani verdi, trasparenti, che appartengono probabilmente al Pirosseno e dei grani grigi di Quarzo puro.

L'analisi ha dato:

Parte solubile nell'acido cloridrico.	}	Perossido di ferro. . . . .	0, 103
		Ossido di zinco . . . . .	0, 110
		Silice gelatinosa . . . . .	0, 133
		Acqua . . . . .	0, 023
Parte insolubile nell'acido cloridrico.	}	Calce. . . . .	0, 160
		Magnesia . . . . .	0, 020
		Protossido di ferro . . . . .	0, 023
		Protos. di manganese . . . . .	0, 036
		Allumina . . . . .	0, 010
		Silice. . . . .	0, 370
			0, 988

Nell'acido ossalico il perossido di ferro si discioglie totalmente e insieme anche un po' di zinco, rimanendo libera una dose proporzionale di silice. Con l'acido acetico bollente si decompone pure del silicato di zinco, ma l'ossido di ferro non si discioglie; donde si deduce non essere quest'ossido combinato con la silice, ma mescolato nel minerale.

Il silicato di zinco contenuto in questo minerale è nuovo, poichè racchiude tre volte più di silice della Calamina elettrica. Probabilmente è anidro.

Il minerale fondendosi ha dato

Parte fusa ( <i>fonte</i> ) . . . . .	0, 110
Scoria . . . . .	0, 730
	<hr/>
	0, 840
donde acqua, ossigeno e zinco . . . . .	0, 160
	<hr/>
	1, 000

lo che s'accorda con l'analisi. »

Tale è il minerale descritto da Jacquot sotto il nome di Mancinite. Ma dove resta la collina di Mancino? Io non la ho mai sentita nominare. Non per tanto questo minerale esiste di fatto in Toscana, e io ne ho veduto dei bei saggi del Campigliese, ove si trova nelle vecchie miniere insieme a Calamina, Smitsonite, Crisocolla, Malachita e altri minerali, che tutti si possono e debbono considerare come prodotti di alterazione di minerali preesistenti. Ivi almeno è più particolarmente là ove i filoni pirosseno-metalliferi stettero più o meno lungo tempo esposti all'aria si può raccogliere una sostanza che presenta tutti i caratteri soprammentovati dal Jacquot. Ora è come una massa terrosa scura facilmente disagregabile, ora si presenta in fibre irraggianti da tanti centri, fibre lunghe, lamellose e opache. La frattura lamellosa-fibrosa, lo splendore somigliante a quello di alcune Miche color tabacco con riflessi biondi e scuri, il colore di cioccolata, la polvere bionda, la durezza piccolissima (1, 5), il peso specifico di 3 c.<sup>a</sup> confermano la identità del minerale, convalidata pure da un'analisi qualitativa, che ha dimostrato essere in gran parte formato da silice e da zinco.

E riguardo alla composizione di questa mal definita specie, per ora almeno non mai ritrovata in cristalli, mi giova avvertire

averla io considerata come risultante da tutto ciò che ci svela l'analisi; onde anzichè la formula  $Zn^2Si^3O^8$  ne vien fuori l'altra da me soprariportata in termini generali e nella quale si ha  $\overset{I}{R}=H$ ;  $\overset{II}{R}=Ca, Mg, Zn, Fe, Mn$ , fra loro presso a poco nella porzione di 6 : 1 : 2 : 1 : 1; e  $\overset{III}{R}=[Fe^2]$ .

In quanto alla sua giacitura e alle associazioni nulla più mi resta a dire. La Mancinite sembrerebbe provenire da un'alterazione della Bustamite, che è altro minerale fibroso come il Pirosseno. Di fatti potrebbe darsi che derivasse dall'azione del solfato di zinco, proveniente dall'alterazione della Blenda, sul Pirosseno fibroso-raggiante, che contiene  $CaO, FeO, MnO$  e  $MgO$ , onde in tal caso s'intenderebbe la presenza di tanti e diversi metalli.

Questa sostanza è certo molto impura, nè sempre l'analisi può dare i medesimi risultati. Per ciò io credo che a questa stessa sostanza bruna, terrosa debba riferirsi il miscuglio minerale di Campiglia analizzato da P. Berthier (*Ann. des Mines*, Ser. 4. t. II, p. 513, 1842).

Egli dice difatti che il minerale da lui analizzato e che si trova in considerevoli masse alla parte superiore dell'enorme filone di Calcopirite di Campiglia somiglia del tutto al manganese idrossidato (*Waad*), presentandosi in forma di masse leggere, tenere, brune e sporcanti le dita.

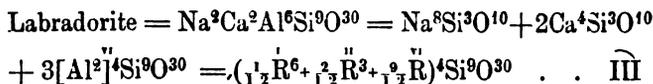
L'analisi dette

Perossido di ferro . . . . .	11, 0
Ossido rosso di manganese. . . . .	15, 0
Silice gelatinosa . . . . .	7, 0
Argilla . . . . .	0, 2
Ossido di rame . . . . .	3, 5
Acido carbonico, acqua e ossigeno . . . . .	26, 0
Ossido di zinco (determinato per differenza).	37, 3
	<hr/>
	100, 0

Questi numeri, e con essi la qualità della materia, non tornano con quelli dell'analisi precedente, ma provano sempre più come si abbia a che fare con un minerale mal definito, anzi con un miscuglio minerale, giacchè riman sempre dubbio, come già l'avvertii, se anche quando si mostra una struttura fibrosa,

questa sia propria del minerale del quale si parla o piuttosto di quello dalla cui alterazione provenne.

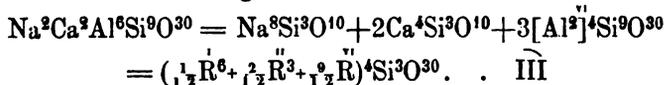
SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^8Si^3O^{10}$  o  $H^{24}Si^9O^{30}$ .



Nella formula della Labradorite fra gli elementi monoatomici andrebbe computato anche il potassio, avendosi in media la proporzione  $Na : K : = 12 : 2$  e così fra i biatomici sarebbe da annoverarsi il magnesio, che di frequente v'esiste, ma in minime proporzioni ( $\frac{1}{20}$ ) e quindi lo si può trascurare senza scrupolo. In quanto all'idrogeno non vien computato da alcuno nella formula della Labradorite sia per la piccola dose di acqua che essa dà, sia per le sue variabili proporzioni, sia finalmente perchè quella poca acqua è riguardata come parte non essenziale, ma dovuta o a idratazione o a un principio di alterazione del Feldspato. L'allumina richiesta dalla formula soprallegata è un poco più di quella che in media ci svelano le analisi; così prendendo la media delle 40 analisi riportate dal Dana si ha  $\overset{1}{R}^2 + \overset{2}{R} : \overset{3}{R} = 8 : 7$ ; ma d'altra parte siccome fra le 40 analisi summentovate non poche ci mostrano, 29, 8; 29, 9 e per fino 30 % di allumina, così è a ritenersi come buona la formula comunemente usata, che ne richiede 30, 8. Il Weltzien dà tre formule per questa specie, cioè  $Ca[Al^3]Si^3O^{10}$ ;  $Na^2Ca^2[Al^3]Si^9O^{30}$ ;  $Na^2Ca^3[Al^3]Si^{12}O^{40}$ ; nelle quali non tien conto per nulla dell'idrogeno.

### Labradorite

*Labradorite*, Ingh. e Fr. — *Labradorit*, Germ.



Questo Feldspato è uno dei più importanti per noi, essendo parte essenziale di alcune rocce, che insieme ad altre costituiscono quella distinta catena montuosa della Toscana, che fu denominata *ofiolitica* dal Savi. La Serpentina, diallagica o no, è parte

principale di questa catena, ma non hanno minore importanza le altre rocce, che fanno al caso nostro, contenendo quando una, quando altra varietà di Labradorite. Tali rocce furono designate dal Savi coi nomi di Eufotide o Granitone, Diorite, Ofite o Prasopiro e Afanite; nomi che in parte reggono tuttora, in parte convien mutare con altri più appropriati. Così mi è avviso che alle tre ultime sorta di rocce debba piuttosto darsi il nome di rocce diabasiche, e alla terza (Ofite o Prasopiro del Savi) più specialmente quello di Porfido-labradoritico o Diabase porfirico, tutte poi dovendosi comprendere nella grande famiglia delle labradoritiche per la presenza in tutte del Feldispato-Labradorite, che in alcune si riconosce senza dubbio e in altre si argomenta sia contenuto dai legami e graduati passaggi fra queste e quelle.

Di tali rocce, delle correlazioni loro con le Serpentine e le Pirosseniti (Anfiboli verdi del Savi), della loro comparsa e delle fasi successive non è qui il tempo nè il luogo di dire (v. *Serpentino*); discorrerò invece soltanto i luoghi a me noti o di cui abbia veduto esemplari di Labradorite, separandoli a seconda della natura della roccia.

### I. Nell'Iperite o Iperstenite.

Alcune rocce da me esaminate di Campillore presso Monte Vaso nella provincia di Pisa presentano una struttura granitica e aspetto di Diorite granulare, onde ben s'intende come possano essere state comprese sotto questo nome; se non che della Diorite io credo non abbiano gli elementi, risultando, se non erro, di Labradorite spatica e d'Iperstene; e credo per ciò che debbano invece annoverarsi fra le Iperiti.

Le laminette cristalline di Labradorite sono tralucide e perfino quasi trasparenti se ridotte molto esili; la frattura ne è scagliosa e la lucentezza un po' grassa e madreperlacea con riflessi iridescenti sulle facce di sfaldatura. Colore per il solito grigio-cenere, più raramente grigio-verdastro, con tinte tanto più chiare quanto è più sottile la laminetta osservata. Polvere biancastra. Durezza circa 6. Peso specifico non determinato per la grande difficoltà di separare le due sostanze componenti la roccia.

Al cann. ferrum. fonesi non tanto facilmente, ma nè meno

con grande difficoltà, in un vetro quasi scolorito o biancastro più o meno trasparente.

Una tale sostanza è somigliantissima alla Labradorite di alcuni esemplari che il museo di Pisa possiede della Valtellina e di Monzoni, e salva l'iridescenza minore e più rara pel caso nostro, anche a quella del Labradoro, che è pure intimamente commista a una varietà d'Iperstene grigio-scura o verde-bruna analoga a quella dei nostri esemplari, cui pure anche perciò si assomigliano i summentovati di Monzoni e di Valtellina.

Tale è la roccia di Campillore, che io per ciò giudico un'Iperite. La grana ne è più o meno fine, la tinta più o meno scura, e talvolta vi si osservano anche delle laminette verdi, che sembrano di Diallagio, e delle macchie paonazzo-cupe dovute a una sostanza facilmente fusibile, forse pirossenica o anfibolica; nè ciò è in contraddizione con la natura della pietra, chè anzi il Diallagio e l'Anfibolo si annoverano fra i minerali accessori dell'Iperite. Da questa roccia si passa ad altre dello stesso luogo, come il Porfido-labradoritico e altre rocce diabasiche che tutte contengono lo stesso Feldispato; e di esse cade ora l'opportunità di discorrere.

## II. Nel Diabase.

Delle tre forme diverse di Diabase, la granitica, la porfirica e l'afanitica, poche e brevi parole convien dire della prima (Diorite del Savi) e dell'ultima (Afanite del Savi), essendochè da noi la Labradorite non vi si presenti in cristalli distinti, quali si veggono invece nella seconda o Porfido-labradoritico. Basti avvertire per quelle due che il colore abitualmente verde, in special modo nella così detta Diorite, sembra dipendere sia da elementi serpentinosi commisti, come s'argomenta dallo sfumare di esse nel Serpentino; sia da Clorite, che pur si vede talvolta, come è all'isola d'Elba, in laminette cristalline nelle fessure di tali rocce. La presenza di quest'ultima specie è altro argomento per credere che le così dette Dioriti della Toscana debbano invece denominarsi Diabasi, e d'altronde anche taluni di quelli, e fra questi il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, 1871), che continuano a chiamare Dioriti sì fatte rocce, loro assegnano poi come elemento costituente la Labradorite, che è propria del Diabase e rocce

analoghe, essendo le vere Dioriti essenzialmente costituite da Oligoclasio e Anfibolo. Vero è per altro che in molti casi riesce assai difficile, se non impossibile, distinguere le due specie di Feldispato, com'è anche più difficile riconoscere in alcuni altri se l'una o l'altra sieno accompagnate da Anfibolo, proprio della Diorite, o da Pirosseno, proprio del Diabase. Comunque sia, queste rocce trovansi all'Elba in più punti, a Campillore, a Monte Vaso e vari altri luoghi della Catena Ofiolitica continentale.

E ora eccomi a dire del Porfido-labradoritico o Diabase-porfirico, del quale per quanto io sappia fu fatta per la prima volta menzione in Toscana da Giovanni Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), che così lo descrive: « Ha il fondo di colore o cenerino o nericcio o piombato, seminato tutto di macchie rettangolari bianche della stessa forma e grandezza di quelle del Serpentino-antico (*Porfido-verde-antico*), anzichè nel nostro ve ne sono ancora di quelle decussate in forma di croce ».

Il Santi e il Brocchi lo descrissero pure, il primo con il nome di Serpentino-siliceo, il secondo di *Grünstein*-porfirico; ambedue paragonandolo al Porfido-verde-antico della Morea.

Il Savi discorre lungamente di questa roccia nei vari suoi scritti, e dice che si trova nel Botro delle Donne presso Monte Vaso insieme all'Ofiolite e all'Eufotide; a Riparbella, ov'è pure connessa alle rocce affini, vedendovisi distintamente il passaggio dal Porfido-labradoritico alle altre forme di Diabase, e da queste alla Serpentina; e presso il Fosso del Pesciolino e nel Botro delle Macine a Rocca Tederighi, di dove già ne fu fatta menzione dal Santi, (*Viag. Tosc.* 2.º pag. 439, 1795-1806), che la cita pure di Monte Massi, aggiungendo che la si mostra in grandissime saldezze al luogo detto *La Fonte dell'Amore*. Cocchi, Meneghini e altri ne discorrono pure, e il primo fino dal 1856 (*Bull. soc. géol. France*, Ser 2.º t. XIII, pag. 262) indicava col nome di Sossurrite (*Saussurite*) i cristalli feldispatici di questa roccia da lui denominata *Afanite*-porfirica. Egli stesso nel suo recente libro sull'Elba la rammenta anche dell'isola, ove però dice che è rarissima.

Oltrechè dei luoghi summentovati io ho veduto questa stessa roccia di Campillore e di Monte Catini su quel di Pisa, dell'Impruneta su quel di Firenze e del Castagno su quel di Siena presso al confine delle tre provincie.

Da per tutto la Labradorite ha presso a poco il medesimo aspetto, differendo solo nella grossezza dei cristalli e nella copia loro, e da per tutto questi cristalli sono porfioricamente disseminati in una pasta o massa fondamentale grigio-verdastra, compatta, assai dura (5, 5) e fusibile in bolle verdone-cupe; pasta che non so se sia anfibolica o pirossenica, ma che da saggi chimici fattine appare composta per modo che può considerarsi come un miscuglio di Labradorite e di Pirosseno-Edembergite, svelandoci essi la presenza del ferro, dell'allumina, della soda, della calce e della silice.

Trattandosi adunque sempre di una medesima roccia io non dirò che brevi parole sulla Labradorite del Diabase-porfirico dell'Impruneta, di Monte Catini in Val di Cecina e di Campillore, avvertendo che quanto dico per queste tanto vale per le altre giaciture consimili della Toscana.

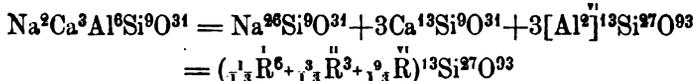
I cristalli del Porfido-labradoritico dell'Impruneta e di Campillore ci si mostrano nella frattura della roccia con le loro sezioni, nelle quali è facile scorgere i segni della geminazione e misurare l'angolo di  $86^\circ$  ca, che fanno fra loro le facce 001 : 010 ( $p : g^1$  Des-Cloiz.). La frattura ne è un poco ineguale e scagliosa, e osservatene le sottili scagliette che se ne ottengono, queste appaiono tralucide e perfino subtrasparenti sugli spigoli. Colore bianco o bianco-grigio-verdolino e anche grigio-verde assai cupo in prossimità del fondo scuro della roccia. Polvere bianca. Durezza 6 o di poco superiore. Peso specifico 2, 73, e quindi anche perciò cade il dubbio che possa trattarsi di Oligoclasio.

Al cann. ferrum. si fonde assai facilmente in un vetro bolloso, chiaro, tralucido, colorando in giallo la fiamma.

Le quattro analisi seguenti, fatte da Francesco Stagi le due prime dei cristalli del Porfido-labradoritico di Campillore e le ultime due di quelli della stessa roccia dell'Impruneta, han dato:

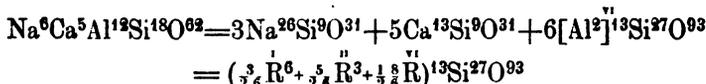
		I	II	III	IV
Soda	Na <sup>2</sup> O	5, 7	5, 9	8, 4	8, 9
Calce	CaO	15, 7	14, 8	13, 5	13, 3
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup>	28, 0	28, 8	26, 5	27, 0
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup>	48, 6	48, 0	49, 2	49, 9
Perdita al fuoco.		1, 5	1, 5	1, 5	1, 5
		<u>99, 5</u>	<u>99, 0</u>	<u>99, 1</u>	<u>100, 6</u>

Le prime due analisi conducono alla formula



cui corrispondono le proporzioni centesimali  $\text{Na}^2\text{O} = 5,75$ ;  $\text{CaO} = 15,57$ ;  $[\text{Al}^{27}]\text{O}^3 = 28,64$ ;  $\text{SiO}^2 = 50,04$ .

Le due ultime analisi conducono invece alla formula



data dalle proporzioni centesimali  $\text{Na}^2\text{O} = 8,59$ ;  $\text{CaO} = 12,94$ ;  $[\text{Al}^{27}]\text{O}^3 = 28,56$ ;  $\text{SiO}^2 = 49,91$ .

Queste due formule di poco differiscono dalla tipica della Labradorite mostrandoci un pochetto più di elemento basico che non sia nella formula sopralliegata. Il rapporto dell'ossigeno fra i diversi radicali è  $(\overset{\text{I}}{\text{R}}^3, \overset{\text{II}}{\text{R}}) : \overset{\text{VI}}{\text{R}} : \text{Si} = 4 : 9 : 18$ , e dovrebbe essere invece  $3 : 9 : 18$ . Le differenze poi fra i numeri dati dalle quattro analisi consistono solo nella diversa proporzione fra i radicali metallici, e si giunge sempre allo stesso tipo generale di formula ( $\text{H}^{26}\text{Si}^9\text{O}^{31}$ ).

Non per questo riman dubbio sulla identità specifica del nostro Feldspato con la Labradorite, tanto più che vi concordano tutti gli altri caratteri, e tanto più pure che un'altra analisi fatta sopra alcuni cristalli dell'Impruneta stessa ci ha palesato maggior dose di silice.

Inoltre anche fra le analisi riportate dal Dana è taluna che corrisponde a queste; per esempio quella della Labradorite dell'Eufotide di Neurode; e finalmente anche se tutte queste ragioni non ci si volessero menar buone, rimarrà sempre che la differenza è tanto piccola da potersi attribuire a lieve errore dell'analisi, senza che per questo rimanga alcun dubbio, lo ripeto, che il Feldspato non sia Labradorite.

Un'altra cosa voglio avvertire, ed è la copia di soda che l'analisi scopre tanto nella Labradorite dei surrammentati Porfidi, quanto in quella dell'Eufotide, di cui ci resta a parlare; onde s'intende anche il perchè questo Feldspato sia stato spesso confuso con l'Albite.

Nel Porfido-labradoritico di Montecatini, almeno nei saggi da me studiatine, i cristalli ci si appalesano assai più nitidi, e più nitide ne sono pure le geminazioni parallele a 010 con asse di rivoluzione perpendicolare su questo piano. Sî fatti cristalli talvolta sono quasi trasparenti, e siccome oltrechè nella massa pietrosa si trovano anche sporgenti sulle fessure di essa, così possono meglio studiarsi. Gli accompagnano cristalli di Calcite e Picroanalcima. Unica differenza che presentano coi cristalli di Campillore e dell' Impruneta è che si fondono con maggiore difficoltà.

### III. Nell' Eufotide o Granitone.

È antico in Toscana il nome di Granitone dato a quella roccia che chiamasi anche Eufotide e che da taluno fu anche denominata semplicemente Granito, come dal De-Bardi (*Osserv. miner. Prato*, 1810), che nei suoi scritti sui monti di Prato fa menzione del Granito di Figline e del Borgo di Bacchereto presso Monte Ferrato. Questa roccia fu egregiamente illustrata dal Savi, che ne distingueva parecchie varietà, che sono: I. *Eufotide comune* costituita da Labradorite più o meno spatica (var. Sossurrite), per il solito bianca, bianco-grigiastra o bianco-verdolina intramezzata di lamine di Diallagio abitualmente grigio-verdognolo. II. *Eufotide steatitosa*, nella quale la Labradorite passa allo stato di Steatite, convertendosi anche del tutto, come ce ne porge esempio l'Eufotide di Monte Vaso e di Sasso Forte, ove pure trovasi altra varietà che si può comprendere sotto il medesimo nome, ma nella quale è invece il Diallagio, che è sostituito dalla Steatite. III. *Eufotide* le di cui lamine di Diallagio pur conservando la struttura propria di questa specie ci mostrano aspetto di Serpentina, quale si trova a Monte Castelli sul torrente Pavone. IV. *Eufotide* quasi esclusivamente formata da Diallagio, i di cui cristalli sono collegati fra loro soltanto da un cemento biancastro-verdognolo.

Tali sono le principali varietà di questa roccia, che insieme alle precedenti fa parte della Catena Ofiolitica o Serpentinosa, di cui distingueva il Savi fra noi quattro serie, cioè *ultrapenninica*, *citrapenninica*, *litorale* e *insulare*, le due prime delle quali possono anche comprendersi in una sola sotto il nome di serie *apenninica*.

Al di là della cresta dell'Apennino comparisce l'Eufotide insieme alle rocce serpentinosi e altre affini presso le Filigare, a Pietra Mala, donde il nome di Pietra Maltesca dato ivi a sì fatta roccia, a Monte Beni e a Sasso di Castro (v. Repetti, *Dis. geogr. stor. della Toscana*); al di qua, ma sempre nella serie apenninica, in molti più luoghi cominciando dalla Lunigiana fino all'estremo limite della provincia aretina; ma io non dirò che di quelli soli, donde provengono i più belli e più noti esemplari, e che sono Monte Ferrato, l'Impruneta e l'alta Valle-Tiberina.

L'Eufotide di Monte Ferrato, che scavasi a Figline non lunge dalla città di Prato, fu secondo il Savi la prima studiata e meglio conosciuta ed è quella cui spetta particolarmente il nome vernacolo di Granitone. La descrissero Targioni, Brocchi, Brongniart e vari altri; e sia per il Diallagio, sia per la Labradorite (var. Sossurrite) ond'è formata, è somigliantissima a quella dell'Impruneta. In ambedue la massa feldispatica non si presenta in cristalli, ma quantunque molto tenace si sfalda assai facilmente, e da quella dell'Impruneta ottenni molti solidi di sfaldatura risultanti dai piani 001, 010, 110 (*p, g', m*, Des-Cloiz.). Delle tre sfaldature l'ultima è però meno facile a ottenersi. Il colore è bianco, bianco-verdolino o grigiastro, essendo per il solito nelle masse un po' grosse bianco-latteo nell'interno e grigio-verdognolo in prossimità del Diallagio e sui lati dei filoni posti a contatto della Serpentina; e questo colore grigio-verdognolo è anche proprio delle piccole massarelle. Talvolta si danno pure tinte diverse, come ce ne porge esempio una bella roccia tricolore, i di cui saggi provengono dal Botro dei Pini e nella quale la Sossurrite cangia colore dal bianco al roseo con graduate sfumature. Questa tinta rosea potrebbe forse dipendere da un poco di Tulite (*Thulite*) o Zoisite rosea, che di fatti si presenta in piccole vene nell'Eufotide dell'Impruneta. Col variar della tinta varia anche la facilità della sfaldatura, che meglio della varietà grigio-verdastra sfaldasi la bianco-lattea. Polvere bianca.

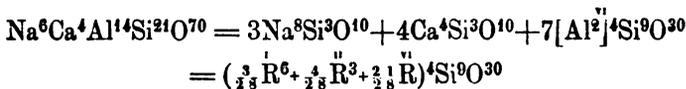
Lo splendore è nullo; le facce sono smorte e solo in alcuni saggi si ha una lucentezza come di materia grassa o saponacea. Durezza 6. Peso specifico 2,61—2,62.

Al cann. ferrum. la varietà dell'Impruneta si fonde assai facilmente in un vetro chiaro semitrasparente colorando in giallo la fiamma e dando col Borace una perla scolorita, che diventa

invece gialla, se si adoperi la qualità verde-grigiastra, e giallo-verde con intensa reazione di ferro se si adoperi la rosea. La quale provata sola al cannello ferruminatorio si fonde in un vetro opaco bolloso e grigio-verdognolo. Per tutte è poi frequente il caso che bollano, lo che sarebbe indizio di acqua, la cui presenza ci è pure svelata dalle seguenti analisi fatte da Francesco Stagi della Sossurrite bianco-lattea dell'Impruneta.

		I		II
Soda	Na <sup>2</sup> O . .	7,8	. .	7,8
Calce	CaO . .	9,1	. .	9,2
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . .	29,0	. .	28,8
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	49,3	. .	49,0
Perdita al fuoco	. . . .	4,5	. .	4,5
		99,7		99,3

donde, fatta astrazione dalla perdita al fuoco, forse dovuta ad acqua non combinata, si deduce la formula



data dalle proporzioni centesimali Na<sup>2</sup>O = 7,78; CaO = 9,37; [Al<sup>2</sup>]O<sup>3</sup> = 30,15; SiO<sup>2</sup> = 52,70; che approssimativamente corrispondono a quelle dell'analisi, le quali, fatta astrazione dalla perdita al fuoco, si riducono alle seguenti: Na<sup>2</sup>O = 8,21; CaO = 9,63; [Al<sup>2</sup>]O<sup>3</sup> = 30,42; SiO<sup>2</sup> = 51,74.

La composizione adunque della Labradorite del Granitone dell'Impruneta corrisponde alla formula generale della specie, con ciò di particolare che la soda è in proporzione un poco maggiore del solito di fronte alla calce.

Con la terra proveniente dallo sfacelo di questa roccia si fanno tanto all'Impruneta che a Figline presso Prato i tambelloni o mattoni da forno, vasi e altre stoviglie di vario genere.

Dell'alta Valle Tiberina (Arezzo) ho studiato parecchi esemplari di Eufotide, nei quali si ha la solita varietà di Labradorite (Sossurrite) bianco-grigiastra o verdolina, laminosa, a facce di sfaldatura lucenti e tutta compenetrata da grossi cristalli di Diallagio e da Magnetite granulare accumulata in nidi.

La serie ofiolitica litorale o maremmana si distende nelle provincie di Siena, Grosseto, Pisa, Firenze e Livorno concentrandosi qua e là in gruppi montuosi distinti. Nella provincia di Siena l'Eufotide appare a Lornano e a Bell'Aria da una parte, al Castagno dall'altra e la Sossurrite presentasi sempre con i medesimi caratteri. « A Lornano alla distanza di quattro o cinque miglia da Siena, (è il Brocchi che parla, *Conch. foss. subap.* 1814) havvi un Granitone che merita un posto speciale nelle collezioni geologiche attesa la sua grande somiglianza col *Grünstein* e più ancora col Sienite. Esso consta di un impasto granulare di Giada tenace e di Diallagio nero amorfo, che simula in singolar modo l'Anfibola; e quando sia levigato potrebbe illudere chiunque, come senza dubbio restò illuso Ferber, che cita il Granito di cui sono formate alcune montagne di Siena ». E parla il Brocchi anche del Granitone di Bell'Aria (*Catal. roc. Ital.* 1817), descrivendone le diverse qualità e aggiungendo che vi si trova dentro il Quarzo in gruppi e filoncelli. E ciò volli notare per dire come io creda che il Quarzo non faccia parte essenziale della roccia che lo presenta, ma vi si trovi dentro perchè formatovisi dopo di essa. Su quel di Firenze la Sossurrite trovasi a Jano presso Volterra sia nell'Eufotide sia nella Ranocchiaja, che secondo il Savi sarebbe la roccia risultante dalla compenetrazione dell'Eufotide nell'Ofiolite. Nella provincia di Grosseto trovasi l'Eufotide a Rocca Tederighi e a Cala-Grande di Monte Argentario. Nella provincia di Pisa trovasi a Monte Castelli, a Rocca Sillana, a Monte Vaso, ove si ha pure la varietà steatitosa, e in vari altri siti, e finalmente nei Monti Livornesi, che fan parte delle due provincie di Pisa e Livorno, la si trova al Romito, a Castiglioncello e altri posti, fra i quali mi piace rammentare il Gabbro, perchè di là trae l'Eufotide il nome di Gabbro, che i Tedeschi le danno.

Una sostanza bianca, messa nelle nostre collezioni col nome di Albite del Romito, dette all'analisi che ne fece Francesco Stagi

Soda	Na <sup>2</sup> O. . . . .	16, 0
Calce	CaO . . . . .	7, 6
Magnesia	MgO. . . . .	3, 7
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	26, 3
Anidride silicica	SiO <sup>3</sup> . . . . .	46, 2
		99, 8

donde si vede che Albite non è, ma piuttosto qualche cosa che s'avvicina alla Labradorite.

Nella serie insulare vien prima per grandezza e importanza l'isola d'Elba, ove l'Eufotide scorgesi al Bagno di Marciana, allo Scalo dei Pratesi, alle Buche di Campolofeno, a Fetovaja, a Pomonte e altri punti presso San Piero, a Forte Falcone presso Portoferraio, al Forte Stella ec.; indi segue la Gorgona ec.

Nè questi sono i soli luoghi, ove si affaccia l'Eufotide; ma bastino per dare idea di quanto ella sia ampiamente diffusa. Quasi dappertutto è compenetrata da vene metalliche, segnatamente di Erubescite, e Calcopirite; ma se perciò richiama l'attenzione del minatore, poco interesse offre quasi sempre sotto l'aspetto mineralogico non essendo cristallizzata. Le sole forme cristalline da me vedute sono anche per questi luoghi forme di sfaldatura ( $\bar{1}10, 010, 001$ ), ma talvolta tanto nitide e lucenti, come quelle ottenute dalla bianca Sossurrite del Botro delle Donne presso Monte Vaso, che io ne ho potuto misurare gli angoli al goniometro a riflessione. Di questa bella Labradorite, che è tralucida in sottili scagliette, ho preso anche il peso specifico, che ho trovato un poco minore del solito, cioè 2,59. Veri e propri cristalli io non ne ho mai veduti, ma Rath nel suo libro sull'Elba tante volte citato, parlando dell'Eufotide del Bagno di Marciana, dice che la Labradorite vi è pure cristallizzata in cristalli grossi un pollice evidentemente striati.

In questi stessi luoghi poi oltre la varietà comune di Eufotide, nella quale la Sossurrite presentasi sempre con il medesimo aspetto, se ne hanno altre che ce la mostrano diversa o alterata. Così a Jano in vicinanza di antichi soffioni siliciferi, oggi acccati, l'Eufotide si è convertita in Opale-resinite, e nella roccia silicizzata riconosconsi ancora dal colore diverso i punti già occupati dal Diallagio e dalla Sossurrite; così a Monte Vaso si ha, come sopra fu detto, altra varietà di Eufotide, in cui la Sossurrite è diventata Steatite, se pure non fu tale dall'origine; così altre varietà si presentano altrove, come quella a tutti nota di Forte Falcone presso Portoferraio nell'isola d'Elba, ove si ha un'Eufotide alterata per modo che il Diallagio è divenuto Pirosclerite e la Sossurrite Conicrite, e come il *Gabbro smaragdite*, che il Rath cita nella stessa isola al Forte Stella.

## IV. Nei Basalti.

A Radicofani sono delle rocce basaltiche di colore più o meno scuro nelle quali scorgesi chiaramente l'Olivina e una sostanza biancastra, talvolta striata, che sembra essere un Feldispato. Rath dice addirittura che è un Feldispato triclino e la natura della roccia porterebbe a credere che fosse Labradorite. Oltre a ciò vi si vedono pure Augite e Jalite, la Magnetite o mancandovi o essendovi scarsissima.

La Labradorite adunque con l'aspetto suo proprio, quasi scolorita, tralucida e iridescente fa parte dell'Iperite di Campillore presso Miemo; bianca e in cristalli gemelli a seconda delle facce 010 è sparsa nel Porfido-labradoritico o Diabase-porfirico di Miemo stesso, di Monte-Catini in Val di Cecina, dell'Impruneta, dell'Elba e di tanti altri luoghi; in molti dei quali, così come anche altronde, trovasi poi l'altra varietà bianca, compatta e tenace, che ebbe più particolarmente il nome di Sossurrite (*Saussurite*) e che è propria dell'Eufotide o Granitone. Tre dunque sono le sue principali varietà fra noi, e non tenendo conto dei Basalti di Radicofani, nei quali la presenza della Labradorite non è incontrastabile, tre sono le sorta di rocce che la contengono: l'Iperite in cui si unisce all'Iperstene; il Diabase nelle sue forme granitica, porfirica e afanitica, rara la prima, frequenti le altre due, nelle quali verosimilmente la massa fondamentale sa più di Pirosseno che d'Anfibolo; terza l'Eufotide, che contiene il Diallagio. Da ciò solo, quand'altro non fosse, apparirebbe manifestamente il legame che unisce fra loro queste diverse qualità di rocce, nelle quali non solamente il Feldispato è sempre Labradorite, ma l'altra sostanza, sia essa Iperstene, Edembergite o Diallagio, qualunque ne sia l'aspetto o la cristallizzazione, ha sempre natura pirossenica. E se da questo lato si potrebbero cercare altre affinità, per esempio coi Pirosseni verdi di Campiglia e dell'Elba, che però ci appaiono come dipendenti invece dalle masse ferree; dall'altro, cioè considerandone il Feldispato, ci si mostra invece la Labradorite come propria di queste rocce, che tutte fan parte della così detta dal Savi Catena Ofiolitica o Serpentinosa; fatto che mi sembra importante, poichè

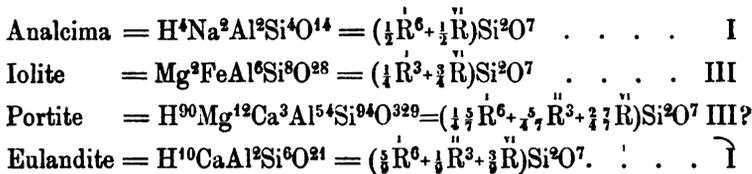
queste rocce hanno una storia a sè, distinta da quella di tutte le altre, come i Graniti, i Porfidi, le Trachiti, i filoni quarzosi, nelle quali tutte trovansi invece gli altri Feldispati.

Le rocce della Catena Serpentinosa ci segnano il principio delle tante masse eruttive che durante i tempi terziari si fecero strada nelle profonde viscere del suolo toscano e prima fra esse comparisce l'Ofiolite diallagica, la quale se non può annoverarsi fra le rocce labradoritiche perchè priva di Labradorite, ad esse però si connette intimamente per la giacitura non solo, quant'ancora per la presenza dell'elemento pirossenico, che qui come per l'Eufotide è il Diallagio. Ma v'ha di più: la varietà di quest'ultima roccia nella quale il Feldispato è convertito in Steatite (*Eufotide steatitosa* del Savi) e le compenetrazioni dell'una nell'altra così intime da originarsene una roccia nuova, la Ranocchiaia, sono novelle prove che suggellano il legame fra tutte queste rocce, che distinguono dalle altre la Catena Serpentinosa.

Nella quale adunque per quanto io sappia, almeno come essenziale, non si trova nè Ortose, nè Oligoclasio, nè Albite, nè altro Feldispato che sia più ricco di silice della Labradorite: e bene sta, poichè in queste rocce, che a differenza dei Graniti, dei Porfidi e delle Trachiti non contengono Quarzo libero, e ci danno con ciò manifesto segno che la loro produzione non fu accompagnata da eccesso di silice, non potevano formarsi quei Feldispati, che per essere i più silicati contraddistinguono appunto quelle altre, nelle quali invece il Quarzo libero abbonda. Nel prodursi dell'Eufotide, del Porfido-labradoritico e pietre analoghe, gli ossidi metallici conveniva si unissero alla silice in quelle proporzioni che la sua scarsità consentiva, nè altro poteva formarsi che il meno silicato dei Feldispati possibili con quegli ossidi. I filoncelli di silice entro le Serpentine e rocce connesse; la silicizzazione come a Jano di queste rocce mercè di soffioni siliciferi non sono che segni e reliquie di azioni posteriori e nulla invalidano il carattere che dissi costante nelle rocce della Catena Ofiolitica. Le forme diverse che queste presentano non significano altro che condizioni differenti di consolidamento e come all'Elba il Granito diventa Porfido o Felsite; come a Campiglia le Trachiti si trasformano in Porfidi-sanidiniici; qui pure nella Catena-Ofiolitica le tre forme granitica, porfirica ed afanitica sono presentate dalla medesima roccia; nè ciò si argomenta solo

dalla natura minerale, ma il Savi dall'esame delle giaciture loro, dai passaggi e sfumature di una roccia nell'altra già da lungo tempo era venuto in questa conclusione che Diorite, Prasopiro e Afanite (*Iperite, Porfido-labradoritico, Diabase-afanitico*) non fossero altro che forme diverse di una medesima roccia e comune avessero avuto l'origine, tutte essendosi prodotte dopo l'Eufotide sul finire dei tempi eocenici.

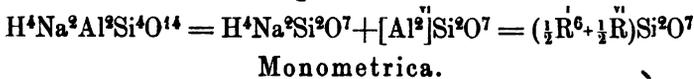
SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^6Si^2O^7$ .



La Iolite può anche considerarsi come composta diversamente, qualora si computi nella formula quel poco d'idrogeno che ci svelano le varie analisi. In tal caso la sua formula potrebbe approssimativamente scriversi  $H^4Mg^5Fe^2[Al^2]_5Si^4O^{56}$ ; ma siccome l'acqua vi è non solo in minime, ma pur anco in proporzioni variabili, così io ho stimato miglior partito attenermi alla formula soprallegata, cui corrispondono le proporzioni centesimali  $MgO = 8,50$ ;  $FeO = 7,65$ ;  $[Al^2]O^3 = 32,84$ ;  $SiO^2 = 51,01$ , le quali sono presso a poco quelle stesse date dall'analisi.

**Analcima**

*Analcime*, Dana, Ingh. e Fr. — *Analcim*, Germ.



Var. **Picroanalcima.**

Di questo minerale illustrato dal Prof. Meneghini. (Lett. a Dana — *Am. j. of. Sc. and Arts.* 2. Ser. vol. XIV. N° 40. July. 1852.) ho veduto pochi, ma belli esemplari, i di cui nitidissimi

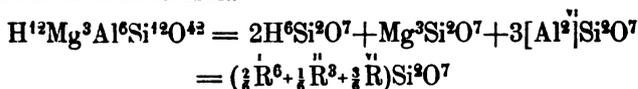
cristalli presentano semplici combinazioni di forme, per lo più avendosi il trapezoedro 211 accompagnato dalle faccette del cubo, che pur prevale in qualche cristallo, mentre per il solito è prevalente il trapezoedro, che non di rado esiste anche solo. Le facce sono frequentemente molto distorte e se non fosse l'esatta misura degli angoli sarebbero facili gli equivoci. Trasparenza quasi perfetta. Viva lucentezza vetrosa, un po' grassa e quasi madreperlacea in alcuni esemplari. Generalmente manca ogni colore o vi ha una tinta rosea o carnea o giallognola. Dur. 5. Pes. sp. 2, 257 (Bechi). Io pure ne ho pesato un cristallo e ho trovato ugualmente 2,257.

Al cann. ferrum. s'imbianca e poi si fonde assai facilmente in un vetro scolorito trasparentissimo.

Le analisi del Bechi (*Am. j. of. Sc. and. Arts.* ser. 2. vol. XIV. No. 40. 1852) danno

		I	II
Acqua	H <sup>2</sup> O . .	7, 650 . .	7, 688
Potassa	K <sup>2</sup> O . .	0, 015 . .	0, 015
Soda	Na <sup>2</sup> O . .	0, 450 . .	0, 450
Magnesia	MgO . .	10, 250 . .	10, 000
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> . .	22, 083 . .	22, 083
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	59, 347 . .	58, 875
		99, 795	99, 111

donde si cava la formula

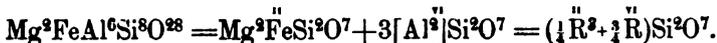


data dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=8,59; MgO=9,54; [Al<sup>3</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup>=24,58; SiO<sup>2</sup>=57,29; formula la quale corrisponde perfettamente alla soprallegata, salvo la sostituzione della magnesia alla soda, che pur vi esiste in piccola dose.

La Picroanalcima proviene dalla miniera di Monte Catini nel monte di Caporciano in Val di Cecina (Pisa), dove giace nelle geodi del Gabbro-rosso, nella pasta steatitosa del *flone impastato* cuprifero e sulle pareti delle fessure delle rocce affini e connesse, accompagnata da Calcite, Savite, Caporcianite, Picrotonsonite, &

**Iolite**

*Iolite*, Dana e Ingh. — *Cordierit*, Germ. — *Cordierite*, Fr.



— Trimetrica.

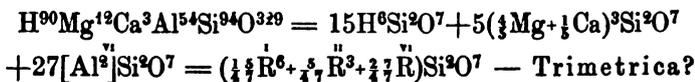
Nella Trachite o Porfido-quarzifero della Valle del Giardino presso Campiglia (Pisa) si trova una sostanza violacea in granuli cristallini più o meno grossi, già stata riconosciuta per Cordierite dal Rath (*Quarzfh. Trach. v. Campiglia*, 1867, S. 640.) e citata anche dal Dana (*A. system of Mineralogie*, 1868).

Rath ne ha esaminati dei piccoli cristalli policroici, azzurro-violacei, costituiti da due prismi rombi 110 e 310, dalle facce 100, 010 e dalla base 001. Io non ho veduta alcuna di queste forme nei nostri esemplari che sono molto imperfetti; ma dal colore, dalla translucidità più o meno grande secondo la sottigliezza delle parti esaminate, dalla lucentezza vetrosa e un po' grassa e quasi madreperlacea, dalla durezza, che è 7, ho sufficiente argomento per credere che anche nei nostri esemplari si tratti d'Iolite o Cordierite, tanto più che ciò conferma anche la sua poca o punta fusibilità.

I minerali che l'accompagnano sono la Sanidina, la Biotite, l'Oligoclasio, il Quarzo e la Magnetite, che Rath dice di aver trovato nei Porfidi e Trachiti quarziferi della Valle della Rocchetta e nei dintorni di San Vincenzo.

Oltre che a Campiglia anche nella Trachite di Rocca Tederighi si trova l'Iolite bianco-giallastra, opaca e alterata e per quanto io sappia ne fu per la prima volta avvertita la presenza dallo Scacchi, che ne scrisse al Prof. Meneghini.

**Portite**



La Portite, così detta dal Meneghini (*Lett. a Dana. Amer. j. of Sc. and Arts. II. XIV. 63, 1852*) in onore di Porte e da lui dietro l'analisi del Bechi considerata come specie distinta, è

invece riguardata dal Des-Cloizeaux come un prodotto d'alterazione di una qualche Zeolite, e da Dana nell'ultima edizione del suo trattato di Mineralogia (1868) messa in appendice alla Cimolite (p. 458).

Io ho esaminato l'esemplare da cui fu tolto il saggio analizzato da Bechi e per vero dire vi ho trovato grandissima analogia con alcune delle varie sostanze da lui medesimo analizzate della stessa giacitura, specialmente con la Picrotonsonite e la Sloanite, che altro non sono che varietà di Tonsonite. La Portite non ha cristallizzazione distinta; presenta solo delle sfaldature dalle quali fu dedotto che cristallizzasse nel sistema trimetrico, ma anche questa deduzione avrebbe bisogno di nuova conferma. Per il solito si presenta essa pure in masse radiate come la Picrotonsonite e la Sloanite, di cui ha pure il colore bianco, la durezza (5), il peso specifico (2, 4, Bechi; 2, 31 secondo le mie pesate), la lucentezza e l'opacità.

Al cann. ferruni. si rigonfia e si fonde in una perla vetrosa scolorita, trasparente così come la Savite, la Sloanite e la Scolecite, con la quale ha grandissime analogie. Non dà certo, come fu asserito, almeno nei pezzetti da me provati uno smalto bianco-latte. Bianca-latte è avanti di fondersi, ma subito fusa diventa trasparente.

Secondo l'analisi del Bechi (*Lett. cit.*) sarebbe costituita da

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	7, 917
Potassa	K <sup>2</sup> O . . . . .	0, 100
Soda	Na <sup>2</sup> O. . . . .	0, 157
Magnesia	MgO. . . . .	4, 873
Calce	CaO . . . . .	1, 759
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	27, 500
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	58, 125
		100, 431

donde si ricava la formula sopralliegata dedotta dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=8,12; MgO=4,86; CaO=1,70; [Al<sup>3</sup>]O<sup>3</sup>=28,18; SiO<sup>2</sup>=57, 14.

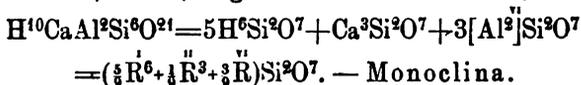
Questa formula è dello stesso tipo di quella dell'Analcima.

Si ha il caso di una Zeolite; ma rimane però a sapersi se originata tale insieme alle altre della stessa giacitura, o se prodotta per alterazione di taluna di esse.

I minerali che l'accompagnano sono la Savite (var. di Natrolite): la Picrotonsonite e la Sloanite (var. di Tonsonite), la Caporcianite e la Snaiderite (var. di Laumonite), la Calcite e altri, che insieme ad essa si trovano nelle geodi e nelle fessure del Gabbro-rosso e rocce annesse del monte di Caporciano presso Monte Catini, là ove è scavata la celebre miniera cuprifera di questo nome.

### Eulandite

*Heulandite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Heulandit*, Germ.



In un filone o *drusa* (secondo il Cocchi) di Granito tormalinifero, famoso per i cristalli che vi si rinvengono di Castore e di Polluce, lì presso, anzi a canto del paese di San Piero in Campo nell'Elba sono stati di recente rinvenuti alcuni minerali, nuovi per l'isola e importantissimi per la loro natura e per il modo con cui si presentano. Sono vere e proprie Zeoliti, veri silicati idrati, che insieme al Polluce, esso pure idrato, ci appaiono in mezzo a un Granito friabile, quasi marcito, a un Granito che evidentemente e contro a quanto osservasi negli altri filoni della stessa roccia, ha subito una più o meno profonda alterazione, che ci è appunto manifestata, oltrechè dal suo facile sfacelarsi, dall'aspetto dei minerali originari come il Quarzo, l'Ortose, la Lepidolite e le Tormaline rosee o policrome, e più ancora dalla presenza di queste Zeoliti e d'altri minerali di recente formazione, che tutti sono a differenza degli altri più o meno idrati e si trovano poi sia quasi sciolti fra mezzo a quei primi, sia in forma d'incrostazioni o di cristalli sopra di essi.

Fra le Zeoliti merita d'esser rammentata per la prima la Eulandite, che in piccoli ma nitidissimi cristalli ci si mostra in sì fatto Granito insieme al Polluce e altri silicati idrati; Eulandite, i di cui cristalletti da me esaminati, grossi da 2 a 6 e 7 millimetri, sono costituiti dalle forme seguenti, cioè:

Prismi obliqui  $\overline{mnp}=\overline{111}$ ? Prismi  $mno=110$ .  
 Facce . . . . .  $mOp=101$ ,  $mOp$ . >  $\overline{mOp}=\overline{101}$ .  
 Pinacoidi . . . 010. 001 (1).

Le facce 101,  $\overline{101}$ , 010, 001 sono molto estese, lucenti, assai nitide ed è facile prenderne le misure angolari al goniometro a riflessione; ciò che è molto più difficile per le facce 110, meno estese, meno lucenti e meno piane; e quasi impossibile per le facce  $\overline{111}$  e  $mOp$ , onde la incertezza del loro simbolo. Le misure da me prese mi dettero per i termini estremi e per i medj

	Val. medio	Val. estremi	Val. dati da Des-Cloizeaux
101 : 001 . . . . .	113°57' . . . . .	113°24'—114°28' . . . . .	114°
$\overline{101}$ : 101 . . . . .	130° . . . . .	129°20'—130°44' . . . . .	129°40'
001 : $\overline{101}$ . . . . .	116°14' . . . . .	116°4'—116°36' . . . . .	116°20'
110 : 110 . . . . .	. . . . .	136°—137° . . . . .	136°4'
110 : 101 . . . . .	146°47' . . . . .	146°36'—147° . . . . .	146°53'
$mOp$ : 101 . . . . .	. . . . .	154°c. <sup>a</sup> . . . . .	— —
010 : $\overline{101}$ . . . . .	. . . . .	90° . . . . .	90°
001 : 010 . . . . .	. . . . .	90° . . . . .	90°

I primi tre valori medj, che son dati da trenta misure prese e l'ultimo che è dato da quindici, si approssimano tanto a quelli dati dal calcolo che non lasciano alcun dubbio sulla cristallizzazione di questa sostanza, tanto più poi, che i termini estremi debbono considerarsi come eccezionali, nel massimo numero delle osservazioni avendo sempre trovato dei valori molto più vicini a quelli dati dal Des-Cloizeaux come fondamentali dell'Eulandite.

Le facce 110, 101,  $\overline{101}$ , 010, 001 esistono sempre con le loro compagne formando la combinazione abituale di questa sostanza; più raramente si aggiungono le  $mOp$ , che per essere piccolissime, lineari e appena discernibili non mutano per nulla la forma generale di questi cristalli, quale ci è esattamente mostrata dal Naumann (*Elem. der. Miner.* 1871. S. 345. Fig. 3.) e dalla figura 199, che il Dufrenoy (*Tr. Miner.* 1856) ne dà

(1) Simb. di Des-Cloizeaux (*Man. Miner.* 1862).  $d^1_{10}$ ,  $m$ ,  $a^1$ ,  $a^2$ ,  $o^1$ ,  $g^1$ ,  $p$ .

alla tavola 179 del suo atlante, figura per altro nella quale sono considerate come facce 111 (*b'*) quelle che dal Dana, dal Des-Cloizeaux e da me sono prese per facce del protoprisma (110), come ortopinacoidi (100) le basi (001) e come basi le  $\bar{1}01$ . È notevole in questi cristalli la riduzione delle facce del protoprisma (110), che appajono piccole e triangolari, quali ce le mostra anche l'effigie che danno dell'Eulandite il Dana alla figura 409 (*A syst. of. Min.* 1868). il Des-Cloizeaux alla 197 della tavola XXXIII (*Man. Miner.* 1862) e le summentovate figure del Dufrenoy. In qualche raro caso si veggono anche delle piccolissime faccettine, che per la posizione loro sembrerebbero di un prisma obliquo *mnp*; ma se sieno le  $\bar{1}11$  è arbitrario asserire, e per ciò le notai col segno dubitativo (?).

Taluni di questi cristalli mostrano come un piano di unione nel loro mezzo e parallelo alla faccia 010, a seconda della quale avviene anche facilissima e perfetta la sfaldatura, tanto facile, che pochi minerali ce l'offrono tale, eccettuato il Gesso.

Frattura ineguale. Trasparenza più o meno grande; non mai perfetta, ma poco vi manca. Lucentezza madreperlaceo-micacea sulle facce 010 naturali e di sfaldatura; vetrosa sulle altre. Colore giallo-carneo pallidissimo oltremodo leggero. Polvere bianca. Fragilità notevole. Dur. 3—4, ma ben più vicina al 4 che al 3. Pes. specif. determinato dal Bechi 2,155 (temp. 18°. C).

Al cannello ferruminatorio si sfoglia, s'imbianca diventando opaca e fonde in smalto bianco.

L'analisi, fattane da un allievo del prof. Bechi, avrebbe dato:

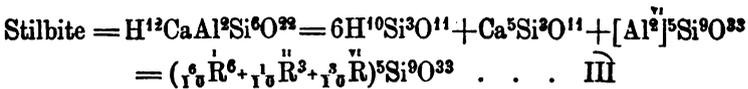
Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	11, 700
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	7, 213
Calce	CaO . . . . .	8, 541
Magnesia	MgO . . . . .	4, 123
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sup>v</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	7, 273
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	60, 000
		<hr/>
		98, 850

donde verrebbe fuori una formola, che non corrisponde alla soprallegata come tipica dell'Eulandite. Quest'analisi difatti ci

svela una quantità minore di allumina e di acqua delle comuni Eulanditi e molto maggiore di soda e di magnesia, che in quelle o scarseggiano o mancano del tutto. Ciò non per tanto riman sempre Eulandite, chè di questa specie i cristalli da me esaminati non solo mostrano le forme cristalline, quant'ancora tutti gli altri caratteri i più essenziali. Il Bechi si propone di ripeterne l'analisi egli stesso e se non ne sia corto il tempo ne riporterò i risultati in appendice a questo secondo volume.

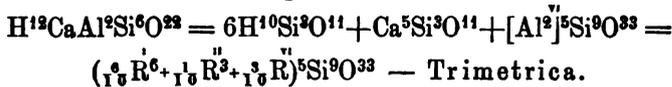
Della giacitura già dissi in principio e qui rammenterò soltanto, che se l'Eulandite al pari delle altre Zeoliti suole rinvenirsi abitualmente nelle rocce amiddalari, la è stata però trovata anche altrove, benchè rarissimamente, nel Granito; e Des-Cloizeaux ne fa menzione nel Granito del San Gottardo e di Viesch nel Vallese.

SOPRASILICATI DEL TIPO  $H^{10}Si^3O^{11}$ .



### Stilbite

*Stilbite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Stilbit*, Germ.



Dal Bechi, che tante analisi ha fornito dei minerali toscani, mi fu di recente indicata come nuova una sostanza avuta dall'Elba, ove fu cavata da uno di quei famosi filoni o *druse*, che resero celebre il paese di San Piero in Campo, da quello stesso filone, che dà il Polluce e la Petalite, da quello stesso di cui già dissi trattando dell'Eulandite e dovrò dire anche in seguito per rammentare altri silicati idrati singolarissimi che vi si contengono. Devesi al Foresi, almeno indirettamente, la scoperta di queste sostanze, poichè è in grazia dei lavori che a bella posta ha intrapreso su quel filone se molti e bei minerali son venuti alla luce; nè altro dirò sulle particolarità eccezionali di questa giacitura avendone non ha guari parlato a sufficienza discorrendo la Eulandite.

Il minerale, di cui qui cade l'opportunità di trattare e di cui

già dissi altrove brevi parole (*N. Cimento*. Giugno 1872), si presenta in forma di pallottole di vetro, analoghe a quelle di alcune Zeoliti e specialmente della Gismondina, che taluni come il Dana escludono dal gruppo delle Zeoliti, ma che ha pur non ostante con esse grandissima affinità.

Queste pallottole sferiche risultano da tanti cristalletti stipati uno con l'altro, che ne rendono scabra la superficie; e bene osservandoli pajono formati dai due pinacoidi 100, 010 diversamente estesi, onde l'appiattimento loro; e la testa di questi cristalletti, sporgenti solo per brevissimo tratto, sembra terminata da una superficie curva, ondulata, come suole presentarsi la base nella Stilbite; e talvolta si scorgono anche delle piccolissime faccettine probabilmente riferibili all'ottaedro 111. Finalmente credo di avere scorto in alcuni di questi cristalli manifesti segni di geminazione a croce.

L'intera pallottola considerata nel suo insieme è bianca e soltanto tralucida; ma ciascun cristallo a se appare invece trasparente e senza colore. Polvere bianca. Lucentezza vetroso-madreperlacea. Fragilità grande. Durezza di poco superiore a 3. Altri saggi non potei fare per motivo dell'unico esemplare da me posseduto.

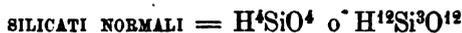
Un allievo del Bechi ne fece l'analisi, a me comunicata dal Bechi stesso, secondo la quale questa sostanza avrebbe la composizione seguente (I), che mi piace porre in confronto con quella della Stilbite, che ritrovasi in altri Graniti a Gustafsberg in Svezia (II) e a Olette nei Pirenei (III).

		I.	II.	III.
Acqua	H <sup>2</sup> O.	18 . .	16,60 . .	17,6
Soda	Na <sup>2</sup> O .	7 . .	1,21 . .	— -
Potassa	K <sup>2</sup> O .	— . .	1,04 . .	— -
Calce	CaO .	8 . .	8,97 . .	8,6
Magnesia	MgO .	3 . .	tr. . .	— -
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sup>v</sup> O <sup>3</sup> .	9 . .	16,14 . .	16,1
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> .	56 . .	57,04 . .	57,6
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		101	101,00	99,9

Dalla prima analisi si deduce una formula che se non cor-

risponde a quella della Stilbite, vi si avvicina più che a quella delle altre specie conosciute. La differenza consiste nella presenza della magnesia e nella notevole quantità della soda e relativa scarsità d'allumina. Potrebbe quindi darsi che fosse il caso di una specie nuova; ma per ciò dire aspetto che il Bechi stesso ne ripeta l'analisi, i di cui risultati saranno, se non ne manchi il tempo, da me trascritti in appendice a questo secondo volume.

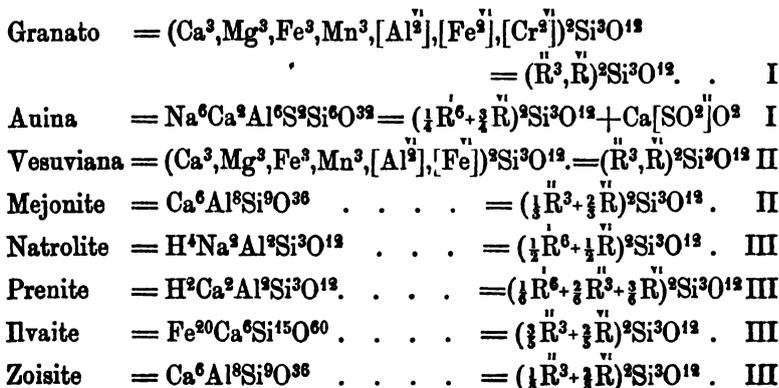
Intanto mi piace notare come non sarebbe il primo caso di Stilbite entro al Granito, chè oltre ai casi soprallegati di Gustafberg e di Olette, vi fu trovata in Irlanda alle *Morne Mountains*, nell'isola di Arran, e nel Connecticut. E intorno alla Stilbite di Olette nei Pirinei Des-Cloizeaux (*Man. Miner.* 1862) racconta che Bonis ha ivi osservato una crosta alta da uno a due millimetri, fibrosa, a lucentezza sericea, che giudicò Stilbite, formata ove la sorgente termale della *Cascade* cola alla temperatura di 78° sopra un Granito passante a Petroselce, onde ivi apparrebbe come un prodotto di decomposizione. E ciò notai per il modo singolare d'origine.

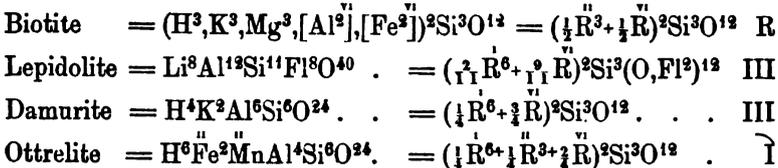
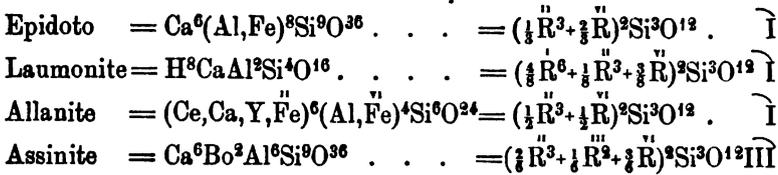


TIPO  $\text{H}^4\text{SiO}^4$ .



TIPO  $\text{H}^{12}\text{Si}^3\text{O}^{12}$ .





Il gruppo dei silicati normali, che è uno dei maggiori, è anche ampiamente rappresentato dai nostri minerali. In esso vanno compresi i Granati, gli Epidoti, i Peridoti, le Miche e molte altre specie, che con loro hanno grande analogia di composizione.

La formula dell'Auina da me usata è diversa da quella del Weltzien, che vi mette due atomi di *Ca* per due di *K* e *Na* insieme computati. La formula sopralliegata, che è quella del Dana, corrisponde al vero più delle altre; ciò non pertanto la presenza del solfato di calce la rende sempre complicata, e io ho stimato bene computarlo a parte come si usa fare generalmente. La Natrolite, la Laumonite e la Prenite per il solito sono collocate fra i silicati idrati anzichè coi Granati, Epidoti ec; ma siccome mi piacque valutare l'idrogeno insieme agli altri metalli tutte le volte che l'analisi lo svela in dosi considerevoli e costanti, così anche queste tre specie convien comprendere in questo medesimo gruppo, al quale poi volli aggiungere anche l'Auina, che sotto tutti gli aspetti mi sembra che vi stia meglio che in quello dei Feldispati od in altro.

Quando invece l'acqua è in minime proporzioni e variabili allora la ho trascurata nel computo della formula, seguendo anche in ciò i maestri delle mineralogiche dottrine. Tale per esempio è il caso della Zoisite, la di cui formula dovrebbe scriversi  $\text{H}^2 \text{Ca}^4 \text{Al}^6 \text{Si}^7 \text{O}^{28}$

$$= \text{H}^4 \text{SiO}^4 + 4 \text{Ca}^2 \text{SiO}^4 + 3 [\text{Al}^{\text{VI}}]^2 \text{Si}^3 \text{O}^{12} = \left(\frac{1}{2} \overset{\text{I}}{\text{R}}^6 + \frac{1}{2} \overset{\text{II}}{\text{R}}^3 + \frac{1}{2} \overset{\text{VI}}{\text{R}}\right)^2 \text{Si}^3 \text{O}^{12}$$

cui corrispondono le proporzioni centesimali  $\text{H}^2 \text{O} = 1,80$ ;  $\text{CaO} = 22,45$ ;  $[\text{Al}^{\text{VI}}]^2 \text{O}^3 = 33,67$ ,  $\text{SiO}^2 = 42,08$ , qualora si tenesse conto

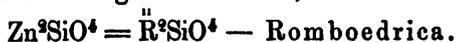
della media delle piccole e variabili quantità di acqua, che non sempre ci svelano le analisi.

Le Miche finalmente sono pur esse annoverate in questo gruppo, ma siccome non sempre è costante la loro composizione e a seconda delle varie analisi, fra loro molto diverse, sono dagli autori considerate ora in un modo ora in un altro, avendosene non di rado tipi di formula non corrispondentisi; così credei opportuno porle quasi in appendice al gruppo dei silicati normali, con i quali certo hanno in generale le maggiori analogie, senza per altro confonderle con le specie tipiche di questo gruppo. D'altra parte non mi sembrò ben fatto spartirle, essendochè siano collegate fra loro oltre che dai chimici, anche e più dai caratteri fisici. Ci rappresentano infatti le Miche lo stato laminoso dei silicati normali, così come il Talco dei sottosilicati e le Cloriti dei soprasilicati.

Fra le Miche qui annoverate la Lepidolite offre maggior difficoltà a cavarne una formula soddisfacente. La molteplicità degli elementi, la presenza del fluorio complica molto la sua composizione, la quale è poi interpretata in modo diverso a seconda degli autori. Dana ne scrive più formule generali per comprendere i vari casi; il Weltzien ne dà pure due formule complicatissime, che non corrispondono al tipo  $H^{12}Si^3O^{12}$ ; per lo che stimai meglio considerare la specie come rappresentata da un tipo di composizione più semplice, non valutandone fra gli elementi monoatomici che il litio, e trascurando affatto i biatomici, che sempre sono in minime proporzioni. La formula da me impiegata  $Li^8[Al^{12}]^6Si^{14}F^{18}O^{40}$  non è poi tanto lontana dal vero; vi corrispondono difatti le proporzioni centesimali  $LiF = 14,00$ ;  $[Al^{12}]O^3 = 41,59$ ;  $SiO^2 = 44,41$ , che non si discostano molto da quelle di parecchie analisi, quando si computino insieme a quelle del litio le dosi del potassio e degli altri metalli monoatomici.

### Villemite

*Willemite* Dana e Ingh. — *Willemit*, Germ. — *Willémite*. Fr.



Il Savi e il Meneghini (*Consider. geol. Tosc.* 1851) trattando dei filoni pirosseno-metalliferi delle vicinanze di Campiglia fra i

vari prodotti di decomposizione delle abbandonate miniere citano anche la Villemite, che ivi si troverebbe insieme alla Buratite, Smitsonite ec.

### **Crisolito**

*Chrysolite*, Dana e Ingh. — *Krisolith*, Germ. — *Peridot*, Fr.



#### **I. Nei Basalti.**

Nei Basalti di Radicofani si veggono dei granuli di un colore verde-olio, che io credo sieno di Crisolito; e come tali di fatti li giudicò anche il Rath.

E cristalletti di Crisolito ho pure osservato in una roccia di natura basaltica, che nelle collezioni del museo di Pisa porta scritto dal Savi il nome di Basanite di Rocca Tederighi.

#### **II. Nei Porfidi.**

Anche nei Porfidi quarziferi augitici di Campiglia su quel di Pisa secondo il Rath (*D. Berg. v. Camp.* 1868) troverebbesi l'Olivina o Crisolito in cristalletti e granuli sempre però convertiti in Serpentino.

#### **III. Nei Pirosseni.**

Il Savi (*Osserv. geolog. Camp.* 1829) dice che nelle masse di Anfibolo radiato (Pirosseno) incluso nei marmi del Monte Calvi presso Campiglia si trova l'Olivina. Io non son riuscito a vederla negli esemplari del museo di Pisa.

### **Granato**

*Garnet*, Dana e Ingh. — *Granat*, Germ. — *Grenat*, Fr.



Monometrico.

Fra le specie minerali più importanti è certo il Granato, sia che lo si consideri in sè stesso, sia rispetto alle rocce che lo includono; e questa doppia importanza appare nella sua pie-

nezza anche in Toscana, ove si hanno Granati in più luoghi e ove essi si presentano in modi tanto diversi, chè ora sono originarj nelle rocce plutoniche come alcuni Graniti; ora effetto di metamorfismo nelle cristalline sedimentarie come i marmi e gli schisti; ora finalmente prodotto di più antica origine nelle vulcaniche come i tufi. Per lo che giova studiare a parte questi modi diversi di giacitura, cominciando dal primo e passando al secondo per i termini intermedj che li collegano e che ci svelano i legami fra le rocce sedimentarie e quelle la di cui comparsa segnò il tempo della metamorfosi loro, e le quali poi non sempre sono le medesime; che anzi sono spesso diverse, quantunque gli effetti su quelle prime possano essere o parere identici. E di ciò addurremo bellissimo esempio all'Elba e a Campiglia, ove la metamorfosi per la quale si produsse il Granato ora si connette alla comparsa dei Graniti, ora a quella delle masse ferree.

### I. Nel Granito.

Delle due sorta di Granito, che si distinguono generalmente in Toscana, i Granati trovansi in quella che per essere ricca di Tormaline si ebbe appunto il nome di *Granito tormalinifero*, i di cui filoni compariscono a giorno oltre che all'Elba, al Giglio e nelle vicine isole, ove si trova pure l'altra varietà di Granito, anche sul continente a Gavorrano; ma non da per tutto vi si rinven- gono o almeno sono stati rinvenuti i Granati, che per quanto io sappia provengono solo o da San Mamiliano nell'isola di Monte Cristo, ove furono citati dal Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) o da San Piero in Campo nell'isola d'Elba, ove se ne raccolgono in copia e di dove ne ho veduti io pure moltissimi. Altronde e nell'isola stessa dell'Elba in molte altre parti, ove appajono filoni di consimile Granito non so, lo ripeto, che sieno stati trovati; ma ciò non toglie che vi possano essere, anzi le analogie ne fanno sospettare la possibilità.

Da San Piero in Campo e segnatamente dal filone granitico di Grotta d'Oggi provengono i più belli esemplari che ornano i nostri musei e là furono raccolti dall'Ammannati quelli bellissimi, che illustrò Ottaviano Targioni fino dal 1825 (*Miner. Elba*, 1825). I Granati per il solito grossi da due a cinque millimetri di diametro, raramente più, presentano nei loro cristalli le facce

del rombododecaedro 110, del trapezoedro 211, del triachisottaedro 332 e del tetrachisesaedro 210, delle quali le seconde abitualmente prevalgono quando pure non esistano da sole, mentre quelle delle due ultime forme appajono come esili linee luccicanti su tutti gli spigoli e il rombododecaedro suole esso pure essere subordinato.

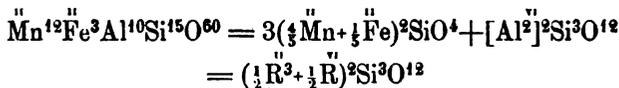
Trasparenza varia, essendo maggiore nei cristalli più scoloriti. Lucentezza vitrea vivissima, volgente un poco alla gommosa. Colore giallo d'ambra, d'oro-chicco o di miele e in alcuni cristalli violaceo o rosso di rubino come nei così detti Granati orientali. Cristalli verdi non ho visto che in un solo esemplare e sono piccolissimi; ma ne cita il Mantovani (*On the posit. crist. miner. Elba*, 1869) e gli ha osservati il Rath (*D. ins. Elba*. 1870) nella collezione del Foresi; dicono però anch'essi che sono rarissimi. Durezza 7, 5. Peso specif. 4, 14. Breiptant avrebbe trovato 4, 271 secondo quanto ne scrive al Bechi.

Al cannello ferruminatorio questi Granati si fondono assai facilmente in una bolla lucida, che da principio conserva il colore del cristallo da cui fu staccato il frammento per il saggio, ma che poi termina per diventare e rimaner nera. Col Borace si ottiene una perla violacea a caldo, ametistina o roseo-vinata a freddo, perla che è data anche dai cristalli più scoloriti.

Non vi ha dunque alcun dubbio che non si tratti di Spessartina, alla quale già erano stati riferiti questi Granati elbani dal Des-Cloizeaux e dal Dana nei loro libri di Mineralogia; e che sia Spessartina conferma anche l'analisi seguente fatta dal Bechi:

Calce	CaO . . . . .	1, 401
Magnesia	MgO . . . . .	0, 321
Ossido ferroso	FeO . . . . .	8, 779
» manganoso	MnO . . . . .	33, 386
Allumina	[Al <sup>vi</sup> ] <sup>3</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	20, 202
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	36, 012
		<hr/>
		100, 101

donde fatta astrazione dalle piccole dosi di calce e di magnesia si ha la formula



data dalle proporzioni centesimali  $\overset{11}{\text{MnO}} = 34,31$ ;  $\overset{12}{\text{FeO}} = 8,70$ ;  $[\overset{11}{\text{Al}}\overset{2}{\text{O}}\overset{3}{\text{O}}] = 20,74$ ;  $\overset{12}{\text{SiO}}\overset{2}{\text{O}} = 36,25$ .

Nello stesso Granito tormalinifero oltre il Quarzo, l'Ortose, la Lepidolite e la Tormalina varicolore si trovano pure le belle cristallizzazioni di Albite, Berillo, Cassiterite, Polluce, Petalite; ma più di tutte queste specie pel caso nostro merita particolare menzione la Braunitte per essere al pari della Spessartina un minerale di manganese. I cristalli di Granato sono impiantati non solo entro quelli dell'Ortose, Quarzo e Berillo, ma perfino della Tormalina, che suole sempre essere incastrata dentro di questi, onde appar chiara l'origine del Granito elbano per tutt'altro processo che per fusione.

## II. Nelle rocce che si collegano al Granito tormalinifero.

### a) Nelle pietre verdi.

Nell'isola d'Elba e specialmente verso San Piero in Campo e Pomonte si trovano molte rocce a contatto o in vicinanza dei filoni del Granito tormalinifero, che in più punti le attraversano ripetutamente; e quelle rocce hanno per il solito un colore verde più o meno cupo, onde si possono anche comprendere sotto il nome generale di rocce verdi, astrazione fatta dalla loro natura minerale, che può essere ed è diversa secondo i casi. Sono varietà d'Ofiolite, d'Eufotide, di Diorite o Diabase (difficile è riconoscere se di questa o di quella) e d'altre rocce talvolta anche schistose, nelle quali in vario modo e con vario aspetto si presentano i Granati.

Entro talune di queste rocce presso San Piero in Campo stanno dei filoncelli di un Quarzo grasso latteo, che il Savi credeva essere continuazione dei filoni granitici, che lì presso ed altrove attraversano le stesse rocce verdi, per esempio, le Serpentine; mentre secondo altri questi filoncelli non sarebbero che massarelle quarzose facenti parte delle rocce stesse, che le includono. Le quali, lo ripeto, sono o serpentinosi o diaboliche o dioritiche o anche epidotiche, come là ove abbonda l'Epidoto, che da solo o insieme al Quarzo costituisce quella roccia che fu denominata Epidosite dal Pilla.

Ma sia comunque di esse e del Quarzo incluso, fatto è che insieme a questo, anzi sui medesimi suoi cristalli, bianchi al pari della massa quarzosa e appena tralucidi, si osservano fitti e nitidi cristalli di Granato, la di cui forma abituale è il rombododecaedro, sia solo, sia unito al trapezoedro 211, le di cui facce per il solito poco estese sono poi tutte striate a scaletta e per ciò scabre e appannate a differenza delle 110, che sono invece lucentissime.

Si ha dunque in ciò, almeno negli esemplari del museo di Pisa, una prima differenza con i Granati di manganese or ora descritti, cui si rassomigliano un poco per il colore, che però ha un fondo decisamente giallo e non mai giacintino o violaceo. La trasparenza è come in quelli: sono tralucidi. La durezza è minore, cioè 6,5 e così il peso specifico che è 3,63

Al cannello ferruminatorio questa varietà si fonde in un vetro quasi nero e col Borace dà una perla giallo-verdognola a caldo, che si scolora a freddo. Disciolta nell'acido idroclorico e trattata la soluzione con prussiato giallo dà un precipitato turchino. Si tratta quindi di un Granato ferrifero, di un Granato che io credo ravvicinarsi all'Essonite, di cui ha anche il colore; ma più ricco in ossido ferrico come dimostrano le reazioni chimiche e come conferma il peso specifico un poco maggiore di quello che soglia essere nelle comuni Grossularie e più di tutto l'analisi fattane da Francesco Stagi e da me sottoriportata insieme alle altre al N.º IV.

Questa varietà di Granato per il solito è accompagnata oltrechè da Quarzò anche da Epidoto verde-pistacchio, come negli esemplari da me esaminati e da cui furono tolti i saggi per l'analisi; esemplari che provengono da San Piero in Campo; ma la si cita anche d'altre parti dell'isola, ove si rinviene la solita Epidosite con le massarelle di Quarzo incluse. Il Rath (*Libr. cit.*) per esempio cita i Granati in analoga giacitura agli Orsi nel golfo della Stella, ove dice trovarsi con Epidoto e Albite e anche di color verde-bruno come taluni della collezione del Foresi. Il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) rammenta il sito di Schiopparello e dice trovarvisi pure i Granati insieme a Epidoto e Quarzo.

Oltre ai filoni granitici e ai filoncelli o massarelle di Quarzo grasso nelle Serpentine di San Piero in Campo trovansi anche la Magnesite e l'Opale, quale si vede al di sotto della cappella di San Rocco. Secondo il Savi l'Opale nelle Serpentine sarebbe

*l'ultima effumazione* dei filoni granitici e quindi farebbe seguito ai quarzosi testè rammentati, che egli credeva continuazione di quelli, o in altre parole ci rappresenterebbe l'ultima fase di quel fenomeno per il quale si produssero quei filoni di Quarzo e quelli di Granito tormalinifero. Secondo altri, e fra questi il Rath, l'Opale non formerebbe filoni, ma sivero sferoidi appiattiti collegati fra loro in piani. Comunque sia una qualche correlazione coi filoncelli o massarelle di Quarzo precedentemente menzionati è presumibile che abbia quest'Opale bianco-latteo e tralucido, insieme al quale il Rath (*Lib. cit.* pag. 642) dice di aver trovato frammenti di roccia includenti cristalli dodecaedrici bruno-giallastri di Granato.

Ma anche nell'Opale stesso si mostra il Granato sotto al paese di San Piero in Campo poco lunge dalla via per la marina. Ivi si rinvencono dei grossi pezzi di Opale-resinite nero, simili a pece, onde son detti appunto *pietra pece*, e dentro di essi, così com'è del Piropo di Meronitz, si veggono dei granuli gialloverdastri di Granato disseminati in foggia di pustole o allineati od anche confusi in file.

Il Bechi (*Lett. manosc. 1872*) fece l'analisi di questo Granato (v. N.º VI. pag. 129) e ne determinò il peso specifico, che trovò di 3, 534.

Rath nel suo libro sull'Elba descrive a lungo quest'Opale e questi Granati così intimamente uniti fra di loro, chè non se ne possono separare, per lo che nei saggi che se ne prendono non si veggono che superfici di rottura; e fra le altre cose il bravo mineralogista di Bonn nota che all'osservazione microscopica si riconosce il colore scuro dell'Opale non gli essere proprio, ma dipendere da idrossido di ferro bruno-rossastro che vi è commisto. Egli rivolge inoltre l'attenzione alla giacitura, avendosi anche qui per la vicinanza con il Granito, che vi sta a confine, altro legame con questa roccia e un bell'esempio della sua azione idroplutonica.

Nè questi sono i soli legami. Nel Serpentino stesso di San Piero in Campo crede il Rath che le macchie giallastre, che talvolta vi appariscono, dipendano da Granati, e in questo stesso Serpentino i soliti filoni granitici si diramano ripetutamente, come già disse il Savi e come effigiò in uno dei suoi scritti geologici. E così è pure dell'Eufotide, che per l'origine e per la giacitura

si connette in Toscana alle Serpentine, e che trovasi all'Elba anche presso San Piero stesso sulla via del Bavatico che conduce a Sant'Ilario; e rammentai questa roccia perchè in strettissima correlazione con essa se ne presenta altra molto singolare verde-giallo-rossastro-bruna, a prima giunta somigliante all'Onfacite, ma che risulta invece di solo Granato o di Granato ed Epidoto. La tinta ora ne è uguale in tutto il fondo per la confusione degli elementi diversi, ora a piazze verdi e giallo-rossastre per la loro separazione. La sostanza giallo-rossastra e giallo-rossastro-bruna si riconosce subito per Granato, ma la verde, quando non sia d'Epidoto, parrebbe tutt'altra, e già il Rath sospettò che fosse Giada o qualche cosa d'analogo; e solo dopo varie prove e attento esame riconobbe essa pure niente altro essere che Granato. Ma prima di lui come tale l'aveva riconosciuta anche il Bombicci (*Not. miner, ital.* 1868), che la descrisse sotto al nome di Allocroite, e di cui mi piace trascrivere la descrizione fattane.

« L'Allocroite verde dell'isola d'Elba offre i seguenti caratteri, d'altronde identici a quelli della più bella varietà tirolese. Durezza 7. Peso specifico 3,43. Frattura scagliosa con tendenza alla divisione in piani inclinati di circa 120°. Lucentezza resinoida, localmente traente alla vitrea. Traslucidità pressochè uniforme. Al cannello si fonde con grandissima facilità, ribollendo, irradiando viva luce, e riducendosi in perle di vetro assai limpido, incolore o verdastro; col borace dà la reazione del ferro, sciogliendosi poi facilmente nel sale fuso ad elevata temperatura ».

Spetta quindi al Bombicci il merito di avere riconosciuto la natura di Granato in questa sostanza verde; al Rath di averne confermata la scoperta oltre che per la determinazione della durezza, che trovò appena superiore a 7, e del peso specifico che trovò 3,286 (minore quindi di quello trovato dal Bombicci, cioè 3,43) anche per le prove al cannello ferruminatorio e più di tutto per l'analisi sotto-riportata al N. II, per la quale riconobbe essere piuttosto il caso di Grossularia che di Allocroite, o meglio di un termine intermedio alle due.

Anche nell'Eufotide stessa, cui si connette questa singolarissima roccia, esiste il Granato attorno ai granuli del Diallagio, producendosene secondo il Rath una nuova roccia *granatico-diallagica*.

In vicinanza e in correlazione con le rocce precedentemente

rammentate sul colle di Castiglioni sotto a San Piero è la roccia nella quale stanno i noti Granati ottaedrici, scoperti dal capitano Pisani nel 1859 e per la prima volta descritti dal Bombicci (*Gran. ott. Elba*, 1860), cui si debbono tanti e sì bei lavori di Mineralogia.

La roccia risulta, almeno in parte, essa pure di Granato con Epidoto, e passa a certe pietre verdi molto dure, che furono designate col nome di Dioriti, ma che potrebbero anche essere diaboliche. Negli spacchi e nelle geodi di queste rocce stanno i Granati, i di cui cristalli presentano l'ottaedro, sia solo come in alcuni osservati dal Bombicci, sia dominante sulle facce del rombododecaedro o del trapezoedro 211 come in quelli del museo di Pisa. Altri caratteri sono: Colore e lucentezza come di miele secco, e questa tinta carnicina e appannata sembra dovuta a una sottile pellicola, che riveste specialmente le facce dell'ottaedro e del trapezoedro e che per lo più manca su quelle del dodecaedro, che per il solito sono lucide e iridescenti. Con queste stesse tinte si hanno pure dei cristalli, nei quali la forma ottaedrica non prevale, se pure non manchi; ma in generale essa sussiste ed è prevalente. Durezza 7<sup>ca</sup>. Peso specifico 3,54 (3,73 secondo Reuter).

Il Pisani (*Gran. ott. Elbe*, 1862), che fece l'analisi (N. I, pag. 129) del Granato ottaedrico, lo provò pure al cannello ferruminatorio e allo spettroscopio e n'ebbe al primo uno smalto nero, al secondo i segni della calce con indizi di soda, per lo che non esita a riferirlo alle Grossularie. Secondo il Rath ne avrebbe fatta l'analisi anche il Reuter (v. Rath. *D. Ins. Elba*, 1870), e i risultati avrebbero confermato quelli ottenuti dal Pisani.

Oltre a ciò nelle fessure di queste medesime rocce dure e verdi, tanto qui che a Pomonte, si rinvencono cristalli analoghi a quelli già descritti parlando dei filoncelli quarzosi non solo per le forme loro e per il colore, quant'ancora per la durezza, che è pure 6,5, per il peso specifico, che è 3,65, per il modo di comportarsi al cannello ferruminatorio con e senza Borace e per la reazione col prussiato giallo. Per lo che conviene ammettere si abbia a che fare con analoga varietà di Granato, come conferma anche l'analisi fattane da Francesco Stagi (v. N.° III, pag. 129). E così credo che sia anche di alcuni Granati, che pur ivi si trovano di colore quasi di Piropo e aventi una durezza di 7,3, se pure non sia il caso di vero Piropo o di varietà affine.

L'Epidoto e la Clorite (credo Pennina) accompagnano anche qui tutti questi Granati, che tutti adunque devono riguardarsi come Grossularie ferrifere o termini intermedj fra la Grossularia e l'Andradite. A quest'ultima varietà appartengono i Granati di Fetovaja che hanno un colore verde sudicio, un peso specifico di 3,71—3,74, e quindi uguale a quello dell'Andradite pur verde di Dobschau, che si trova nelle Serpentine, e si fondono assai facilmente in un vetro scuro quasi nero. Col Borace se ne ottiene una perla verdognola a caldo e scolorita a freddo, e sciolti nell'acido idroclorico danno col prussiato giallo un abbondantissimo precipitato azzurro. L'analisi fattane dallo Stagi conferma essere il caso di una varietà d'Andradite (v. sotto, N. V).

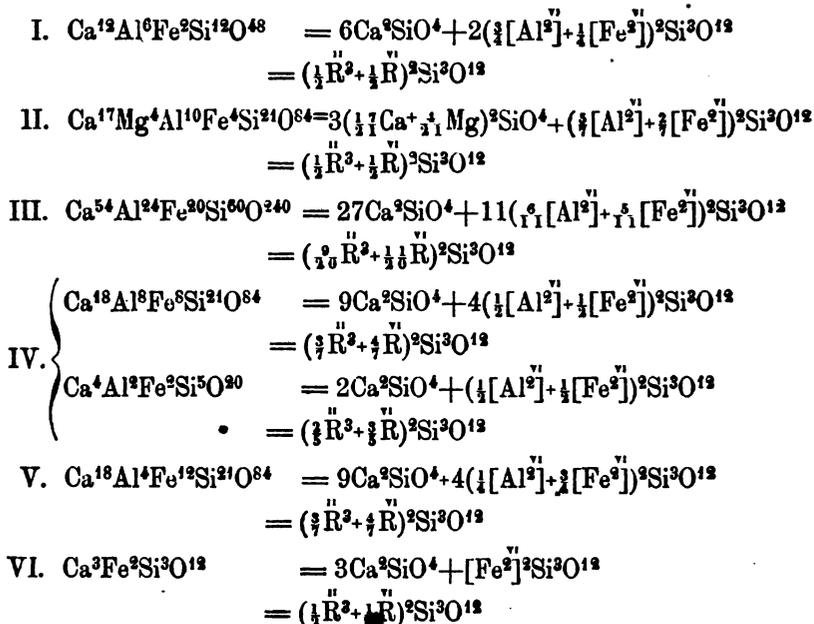
In schisti forse analoghi a questi dell'Elba e insieme a Epidoto e Assinite il Granato fu citato anche dell'isola di Monte Cristo da Warigton Smith in una memoria presentata alla terza riunione degli scienziati, che ebbe luogo in Firenze nel 1841 (*Att. 3.<sup>a</sup> riun. Sc. Firenze*).

E ora ecco i risultati delle analisi, che furono fatte di questi Granati delle rocce verdi; dal Pisani (*Mem. cit.*) la I del Granato ottaedrico del colle di Castiglioni; dal Rath (*Libr. cit.*) la II del Granato verde, giudicato Allocroite dal Bombicci; da Francesco Stagi la III del Granato giallo e giacintino dell'è rocce dioritiche o diabasiche di San Piero in Campo, la IV del Granato dei filoncelli o massarelle di Quarzo grasso pur di San Piero, la V dell'Andradite della Punta di Fetovaja, e finalmente la VI dal Bechi (*Lett. cit.*) dell'Andradite dell'Opale picco.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Soda Na <sup>2</sup> O	tr.	—	—	—	—	—
Calce CaO	36, 04	29, 23	30, 3	27, 0	28, 1	32, 59
Magnesia MgO	1, 00	5, 85	tr.	—	—	0, 22
Oss. mang.	tr.	—	—	—	—	—
Allumina [Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup>	16, 11	16, 16	13, 1	10, 2	5, 8	0, 51
Oss. ferr. [Fe <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup>	8, 65	10, 05 <sup>1</sup>	17, 2	18, 2	29, 2	30, 00
Anid. sil. SiO <sup>2</sup>	39, 38	39, 29	39, 7	44, 5	37, 7	36, 47
Perdita al fuoco	0, 31	0, 64	—	—	—	—
	101, 49	101, 22	100, 3	99, 9	100, 8	99, 79

(<sup>1</sup>) Rath (*Mem. cit.*) non determinò se l'ossido di ferro sia FeO o [Fe<sup>2</sup>]O<sup>3</sup>; ma per analogia con gli altri Granati elbani conviene ritenere sia piuttosto il secondo.

Dalla IV analisi appare assai più silice di quello che comporti la composizione dei silicati normali; ma l'eccesso probabilmente deriva dal Quarzo della matrice, da cui non si possono che con grande difficoltà staccare i cristalli. E ammesso che tale ne sia la cagione, e non tenendo conto per la I e per la VI analisi della piccola dose di magnesia, e per esse e per la II nè meno della perdita al fuoco e per la VI nè pure dell'allumina, se ne cavano le formule:



formule che sono date dalle proporzioni centesimali:

	I.	II.	III.	IV.		V.	VI.
CaO	36, 11	29, 68	31, 97	30, 36	28, 46	29, 35	33, 07
MgO	— —	4, 99	— —	— —	— —	— —	— —
[Al <sup>VI</sup> ]O <sup>3</sup>	16, 60	16, 06	13, 07	12, 41	13, 09	6, 00	— —
[Fe <sup>VI</sup> ]O <sup>3</sup>	8, 60	9, 98	16, 91	19, 28	20, 33	27, 96	31, 50
SiO <sup>2</sup>	38, 69	39, 29	38, 05	37, 95	38, 12	36, 69	35, 43
	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00

Queste proporzioni corrispondono a quelle date dall'analisi in

modo sufficiente per istabilire le formule soprallagate; alle quali per altro se ne potrebbero anche sostituire delle più complicate qualora si volesse calcolare con la massima esattezza la proporzione dei vari elementi o delle più semplici quando ci si contentasse d'approssimazioni minori. Ma ciò non monta. Per noi preme l'aggruppamento atomico sempre costante, quale è difatti; chè se da tutte le analisi non ci appare la proporzione  $\overset{0}{\text{R}}^3 : \overset{0}{\text{R}} = 1 : 1$ , propria dei più comuni Granati, l'altra e più importante proporzione fra silicio e metalli biatomici ed esatomici insieme considerati riman sempre come nei silicati normali  $(\overset{0}{\text{R}}^3, \overset{0}{\text{R}})^2 \text{Si}^2 \text{O}^{12}$ , di cui è tipo la specie Granato. E di più anche quella prima proporzione non si allontana molto dall'abituale, ma ne è anzi strettamente ravvicinata oltrechè dalla piccolezza delle differenze anche dalle loro graduate sfumature.

Altra cosa meritevole di essere notata è la proporzione fra il ferro e l'alluminio, avendosi ai due estremi una Grossularia ferrifera da una parte e un'Andradite alluminosa dall'altra, anzi una vera Andradite con i termini intermedi nel mezzo, che non si sa se si debba riferire più a questa che a quella.

Finalmente quel che più preme notare sono le correlazioni di tutti questi Granati in qualunque siasi modo di giacitura entro alle summentovate rocce verdi col Granito tormalinifero; ma di ciò a suo tempo, che ora fa mestieri passare ad altre rocce di natura diversa, ma pur sempre collegate ai filoni dello stesso Granito.

#### b) Nei marmi.

Fra le rocce di natura diversa dalle precedenti, ma come queste attraversate dai filoni dello stesso Granito tormalinifero sono anche le Calcarie, che nelle vicinanze della marina di Campo al colle di Palombaja e al Posto dei Cavoli sono ridotte marmoree dall'azione stessa, onde si produssero quei filoni di Granito. La metamorfosi della Calcaria fu così intensa che non solo si ridusse cristallino-lamellosa alla guisa del marmo pario, ma vi si formarono nuovi minerali cristallizzati a spese degli elementi suoi e del Granito. Fra questi nuovi minerali debbono annoverarsi la Wollastonite (*Wollastonite*) e il Granato; la prima

in foggia di cristalli laminosi facilmente sfaldabili, il secondo di granuli gialli più o meno chiari, più o meno cupi, gli uni e gli altri porficamente disseminati nella massa marmorea candidissima. Anche il Rath parla di queste due specie minerali e aggiunge inoltre che in alcuni punti al colle di Palombaja appare una vera e propria formazione di contatto fra il Granito e il marmo, grossa soltanto alcuni millimetri o tutto al più qualche decimetro. La quale striscia o banda di colore brunastro è duro Granato o forse Vesuviana (è il Rath che parla) e la sostanza, onde risulta, ha un peso specifico di 3,788—3,800 e perde al fuoco 0,40 % del suo peso.

Anche in altre Calcarie dell'Elba medesima furono osservati dal Rath Granati in analoghe condizioni.

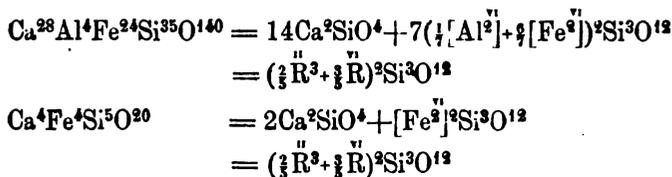
### III. Nelle masse ferree e rocce che loro si collegano.

Al Capo Calamita (Elba), ove sono le grandi masse di ferro magnetico, onde appunto il suo nome, si rinviene una varietà di Granato rosso-bruno, citato anche da Ottaviano Targioni (*Mem. cit.*). I cristalli, che per il loro colore ci richiamano alla mente quelli della Limonite epigenica della Pirite, presentano abitualmente la forma trapezoedrica (211) e hanno le facce striate in modo, che le strie conducono al rombododecaedro, che pur talvolta prevale. Sono opachi e soltanto nelle fratture e sugli spigoli smangiati appaiono un poco tralucidi e molto più chiari, avendosi ivi il colore stesso della polvere, che è rosso-sudicia. Durezza 6, 5. Peso specif. 3,68—3,72.

Al cannello ferruminatorio questa varietà di Granato è assai facilmente fusibile in una bolla nera lucente, e col Borace dà la vera perla del ferro gialla anche a freddo; ferro che ci è pure svelato dalla solita reazione col prussiato giallo. Si tratta dunque di un Granato ferriero, stato già riferito alla Melanite (Andradite del Dana) dal Des-Cloizeaux e con ragione, come provano le seguenti analisi fatte la prima da Francesco Stagi, la seconda dal Bechi (*Lett. manosc. 1872*),

Soda	Na <sup>2</sup> O . .	— . .	2, 00
Calce	CaO . .	26, 8 . .	23, 78
Magnesia	MgO . .	— . .	0, 42
Ossido manganoso	MnO . .	— . .	0, 43
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> .	3, 8 . .	— —
Ossido ferrico	[Fe <sup>2</sup> ] <sup>VI</sup> O <sup>3</sup> .	31, 3 . .	37, 80
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	37, 3 . .	33, 87
		99, 2 . .	98, 30

donde lé formule



cui corrispondono per la prima le proporzioni centesimali CaO = 27,06; [Al<sup>VI</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup> = 3,56; [Fe<sup>VI</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup> = 33,14; SiO<sup>2</sup> = 36,24; e per la seconda CaO = 26,55; [Fe<sup>VI</sup>]<sup>VI</sup>O<sup>3</sup> = 37,91; SiO<sup>2</sup> = 35,55.

Secondo il Rath (*Libr. cit.*) questi Granati stanno fra la massa ilvaite-augitica del Capo Calamita e la Calcaria; quindi anche qui il Granato sarebbe un prodotto del metamorfismo, e si sarebbe originato del pari che l'Ilvaite e il Pirosseno a spese del ferro delle masse ferree, della silice che ne accompagnò la comparsa e della calce delle Calcarie attraversate da quelle masse. Il luogo preciso di lor giacitura sarebbe secondo il Cocchi (*Cost. geol. Elba*, 1871) il Polverajo presso Capo Calamita.

Ma non solo all'Elba si hanno Granati in correlazione con le masse ferree. Anche presso Campiglia dirimpetto all'isola sul continente se ne trovano nel monte Calvi e primo a farne menzione, per quanto io sappia, fu il Savi (*Osserv. geol. Campigl.* 1829), che dice che vi si trovano insieme a Olivina, Ilvaite, Quarzo e Galena nei filoni anfibolici (pirossenici per noi), che attraversano i marmi di quel monte. Nei quali marmi è pur citato il Granato come minerale accessorio dallo Zirkel nel suo pregevole manuale di Petrografia.

## IV. Nelle rocce vulcaniche.

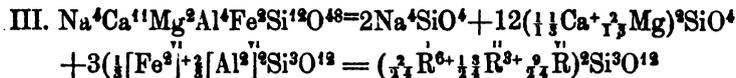
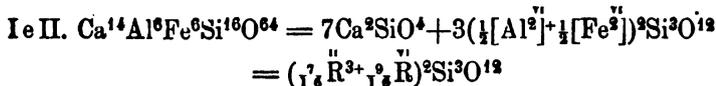
Giorgio Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) descrisse fino dal secolo passato i Granati che si raccattano nelle vicinanze di Pitigliano in mezzo e sopra alle rocce vulcaniche, che ivi tanto abbondano. Egli ci narra dunque di aver trovato alla Madonna del Gradone e nel podere del Pantano presso il surrammentato paese e al Poggio del Tesoro presso Sorano i famosi giacinti del Vesuvio di color di pece, e insieme a questi, che son proprio cristalli di Vesuviana, altri di color giallo in forma di « parallelo-piedi romboidali » che egli chiama *Colofoniti* per la loro grande somiglianza con la Colofane, riconoscendo al tempo stesso che appartengono alla famiglia o gruppo dei Granati di Werner.

Bellissimi sono questi cristalli menzionati anche dal Rath (*D. Ungeb. d. Bolsenersces* 1868, S. 265) della Corte del Re fra Sorano e Pitigliano e dei quali non pochi possiede il museo di Pisa, che ne ha pur molti del Casone, altro luogo nei dintorni. Nei cristalli da me veduti si ha il rombodoecaedro dominante con gli spigoli troncati dalle faccette del trapezoedro 211, ma Rath cita anche quelle dell'esachisottaedro 431 ( $a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{4} a$ ). Colore giallo-chiaro come alcuni Giargoni e Topazi. Lucentezza vitreo-resinosa: Dur. 6. Peso sp. 3, 57.

Al cannello ferruminatorio questi Granati si fondono facilmente in una bolla giallo-scura, e col Borace danno una perla gialla a caldo e scolorita a freddo. Sciolti nell'acido idroclorico e aggiunta alla soluzione una goccia di prussiato giallo si ha la solita colorazione azzurra, indizio del ferro, la di cui presenza ci è anche resa manifesta dalle seguenti analisi fattene le due prime dallo Stagi, la terza dal Bechi e quest'ultima su cristalli provenienti da Sorano.

	I.	II.	III.
Soda	Na <sup>2</sup> O .	— .	6, 12
Calce	CaO .	27, 5 .	27, 8 . 32, 66
Magnesia	MgO .	1, 5 .	1, 7 . 5, 47
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup>	12, 0 .	12, 1 . 10, 90
Ossido ferrico	[Fe <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup>	19, 7 .	19, 8 . 5, 50
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> .	39, 0 .	38, 8 . 38, 00
		<hr/>	<hr/>
		99, 7	100, 2 98, 65

donde, per le due prime analisi computando per calce la piccola quantità di magnesia, si hanno approssimativamente le formole



data la prima dalle proporzioni centesimali  $\text{CaO}=30,59$ ;  $[\text{Al}^3]\text{O}^3=12,06$ ;  $[\text{Fe}^3]\text{O}^3=19,90$ ;  $\text{SiO}^2=37,45$ ; la seconda  $\text{Na}^2\text{O}=6,51$ ;  $\text{CaO}=32,32$ ;  $\text{MgO}=4,20$ ;  $[\text{Al}^3]\text{O}^3=10,81$ ;  $[\text{Fe}^3]\text{O}^3=8,39$ ;  $\text{SiO}^2=37,77$ .

Si ha dunque anche in questo caso un Granato per la sua composizione intermedio alla Grossularia e all'Andradite, analogo per ciò al Granato di Pitkäranta analizzato da Granqvist.

Questi Granati delle vicinanze di Pitigliano si trovano spesso aggruppati in masse più o meno grandi, costituite sia da essi soli, sia da essi e insieme da quelli verde-bruni di Vesuviana. Queste masse o blocchi e anche i cristalli isolati di questo medesimo Granato giallo e quelli pure nerissimi di vera e propria Melanite simile ai Granati neri di Frascati, sono qua e là sparsi entro o sopra ai tufi vulcanici; per lo che vi sono stranieri e ragion vuole si ammetta, che ivi ove si trovano cadessero belli è formati insieme alle materie, onde i tufi si originarono, per un'antica eruzione di taluno dei prossimi vulcani ora estinti. Quindi per rintracciare la roccia madre di questi Granati (Andradite) neri e gialli, ei converrebbe ricercarla nelle viscere del vulcano, di dove furono sveltiti insieme ai cristalli di Angite e d'altre specie minerali, che si trovano dentro ai medesimi tufi.

E ora riepilogando abbiamo dunque:

1.° Che nel Granato tormalinifero di San Piero in Campo, dove non si ha alcuna specie minerale contenente calce, almeno in copia, anche i Granati sembra non ne contengano o ne contengano solo in minime dosi. Difatti è la Spessartina o Granato di allumina e manganese che ivi si trova insieme alla Braunite, che è altro minerale dello stesso metallo. In questa giacitura il Granato è originario, ossia vi si cristallizzò insieme alle altre

sostanze che l'accompagnano in conseguenza di quelle azioni per le quali si produssero i filoni del suddetto Granito, alla di cui comparsa è adunque contemporaneo.

2.<sup>o</sup> Che nelle altre rocce, segnatamente calcari, che si trovano a contatto e sono anche ripetutamente attraversate da quei filoni, sembra essere il Granato mai sempre effetto del metamorfismo esercitato su quelle rocce stesse, (nelle di cui fessure si trova) dalla comparsa del Granito tormalinifero. Tale è certo il caso di quelli che si trovano nel marmo del colle di Palombaja e del Posto dei Cavoli e tale sembra sia pure delle pietre verdi, nelle quali originariamente credo non esistessero i Granati. La stretta correlazione di giacitura che tutte queste rocce hanno col Granito tormalinifero, ne svela la comune origine dei Granati; i quali poi hanno a comune anche la composizione, tutti essendo silicati di calce, allumina e ossido ferrico, almeno quelli analizzati; poichè non so se i Granati del marmo siano piuttosto di sola allumina e calce. Differiscono poi fra di loro nelle proporzioni dei due ossidi a radicale esatomico, avendosi, come già fu detto a suo luogo, Grossularia ferrifera, Andradite alluminosa e vari termini intermedi. Questi Granati si trovano a preferenza nei punti di contatto o in prossimità delle due rocce, che si modificarono scambievolmente, quantunque l'una esistesse mentre l'altra si produceva.

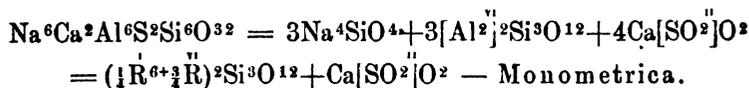
3.<sup>o</sup> Chè se nella parte occidentale dell'isola d'Elba e specialmente verso San Piero in Campo e Pomonte le giaciture dei Granati si connettono col Granito tormalinifero, la di cui comparsa sembra segnasse il tempo dell'origine loro; nelle parti orientali dell'isola stessa a Capo Calamita e dirimpetto sul continente presso Campiglia si connettono invece con le masse ferree e vi si trovano sia insieme agli altri minerali che da esse dipendono come il Pirosseno e l'Ilvaite, sia qui pure in mezzo ai marmi; tanto nell'un caso che nell'altro effetto essi pure di metamorfismo; di quel complesso di azioni scambievoli che alla intrusione delle masse ferree fra le rocce calcari o d'altra natura si esercitarono fra queste e quelle. E qui, dove l'allumina o mancava o scarseggiava a differenza del caso succitato dei Granati fra gli elementi delle rocce attraversanti, qui dove abbondava invece il ferro, ecco formarsi i Granati di questo metallo insieme alla calce somministrata dalle Calcarie, ridotte marmo dalle masse ferree,

come là erano dal Granito; e formarsi nella stessa guisa dei Pirosseni verdi e dell'Ilvaite, che son pure silicati di ferro e calce. Bellissimo esempio dell'origine dei minerali di contatto

4.º Che nei tufi di Pitigliano si rinvencono cristalli isolati e gruppi cristallini di Granato-andradite giallo o nero, dei quali non si conosce che il luogo di ritrovo, nulla sapendosi della giacitura originaria della madre-roccia dalla quale li divelse una delle tante eruzioni dei prossimi vulcani estinti. Si ha qui dunque un terzo caso in questi Granati, che sono di origine anteriore alla roccia che ce li mostra, a differenza dei precedenti che sono posteriori e di quelli del Granito tormalinifero che sono contemporanei.

**A u i n a**

*Haiüynite*, Dana. — *Haiüyn*, Germ. — *Haiüyne*. Fr.



Al luogo detto Corte del re fra Pitigliano e Sorano (Grosseto) non lunge dalla così detta Buca de' Fiori entro alcuni massi sciolti che si trovano sopra e dentro ai tufi vulcanici e che sono prevalentemente costituiti da Sanidina cristallizzata, si rinven- gono con assai frequenza dei granuli più o meno angolosi, tal- volta in forma di veri cristalli e tal'altra di gocciollette, che già furono dal Rath giudicati per Auina (*Die Ung. d. Belsener Sees*. 1868).

La piccolezza dei rari cristalli non mi ha permesso di pren- derne molte misure, pure ho trovato dei valori di 120º per alcuni angoli e di 150º per altri, onde per essi e per la posizione relativa delle facce mi son convinto trattarsi di dodecaedri romboidali con gli spigoli troncati dal trapezoedro 211, che però non sempre esiste. Oltre alle menzionate anche alcune altre faccette si mo- strano talvolta, forse di ottaedro o di cubo; ma con sicurezza non posso asserire se dell'uno o dell'altro e potrebbe anch'es- sere che appartenessero ad altra forma, riuscendo difficilissima la loro determinazione oltrechè per l'estrema loro piccolezza anche per la distorsione, spesso tanto grande per alcune facce da far prendere al cristallo aspetto di prisma. Frattura ineguale. Alcuni

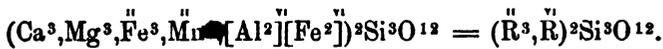
crystalli sono subtrasparenti; altri solamente traslucidi. Lucentezza vitrea volgente alla resinosa. Colore giallo-verde-cedro, talvolta molto chiaro e somigliantissimo a quello della Cimofane, dell'Apatite del Capo di Gates e di alcune varietà di Olivina e di Zircone. La grande rassomiglianza con l'esemplare che noi abbiamo dell'Apatite citata mi ha tenuto un po' incerto nel giudicare questa sostanza, tanto più che anche in quella si danno gli angoli di 120° e 150°; ma osservatane la posizione relativa delle facce, e trattatala con acido cloridrico bollente e poi con acido solforico e non ottenutone alcun precipitato, mi son facilmente convinto non potersi trattare di fosfato di calce. Polvere bianca, Dur. c.<sup>a</sup> 5, onde va escluso anche il caso che si possa trattare di Zircone.

Al cann. ferrum. muta colore e si fonde con difficoltà.

I massi nei quali si trova sono, come già dissi, sciolti, erratici sopra e dentro ai tuffi vulcanici; essi devono essere ivi provenuti per la eruzione di taluno dei prossimi vulcani estinti e sono somigliantissimi a quelli del lago di Leach e del Somma pervenuti alla superficie nel medesimo modo. Nella massa cristallina sanidonica che li costituisce; oltre all'Anina si trovano anche Augite in neri, piccoli e lucenti cristalletti, Titanite gialla-arancio (var. Semelina), Magnetite ottaedrica e più raramente Biotite, Melanite e Lencite.

### Vesuviana

*Vesuvianite*, Dana. — *Vesuvian*, Germ. — *Idocrase*, Fr. e Ingh.



Dimetrica.

Il Santi nella descrizione dei suoi viaggi. (*Viag. Tosc.* 2.<sup>o</sup> 1795-1805) ci descrive insieme alle Colofoniti i Giacinti del Vesuvio da lui trovati presso la Madonna del Gradone e nel podere del Pantano vicino a Pitigliano e al Poggio del Tesoro non lunge da Sorano, e ce li descrive con l'abito di cristalli cupi o neri come fossero di pece. Io credo che egli sia stato il primo a parlare della Vesuviana di questi luoghi; ma dopo lui molti altri ne fecero menzione, come per esempio il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845), il Bombicci (*Cors. Miner.* 1862) e per ultimo il

Rath (*D. Ungeb. d. Bolsen. Sees*, 1868), che parlando del lago di Bolsena e dei circostanti terreni vulcanici e più specialmente dei blocchi erratici di Corte del re fra Pitigliano e Sorano, ci dice che alcuni di essi sono prevalentemente costituiti da Vesuviana e Granato. Questi blocchi, che più volte ripetei dover provenire da un qualche vulcano ora estinto, contengono anche il Pirosseno e si trovano pure al Casone sull'antico confine romano, di dove provengono per la maggior parte gli esemplari delle nostre collezioni.

Io ho studiato molti cristalli di questa Vesuviana, sui quali ho trovato, oltre a varie faccette indeterminabili, le forme seguenti

Base . . . . . = 001 . . . Diottaedri  $mnp$  = 311.

Ottaedri  $mnp$  . . = 331, 111, 113. Ottaedri  $mOp$  = 101.

Prismi ottagon.  $mno$  = 310, 210 Prismi tetrag. 110, 100 (<sup>1</sup>).

La maggior parte dei cristalli sono formati dalle sole facce 001, 111, 110, 100, che sogliono essere le più sviluppate anche in quelli, ove ne sussistono altre. La forma 331 è pure quasi sempre assai sviluppata, le altre sono pochissimo, e fra queste meritano menzione quelle di altri prismi ottagonali, che si presentano sugli spigoli 110 : 210 e 100 : 310; ma che è impossibile determinare attesa la piccolezza loro. Tutte queste facce sono state da me osservate anche sopra un solo cristallo e riconosciute dalle seguenti misure.

	Misure mic	Val. dati da Des-Cloizeaux
111 : 001 . . .	143° c. <sup>a</sup> . . . . .	142°,47'
331 : 001 . . .	113°,40'—113°,44' . . .	113°,41'
113 : 001 . . .	166° c. <sup>a</sup> . . . . .	165°,47'
101 : 001 . . .	151°—152° . . . . .	151°,45'
331 : 110 . . .	156°,16'—156°,20' . . .	156°,19'
110 : 100 . . .	135° . . . . .	135°
310 : 110 . . .	153°,28' . . . . .	153°,26'
210 : 110 . . .	161°,32' . . . . .	161°,34'
100 : 101 . . .	118° c. <sup>a</sup> . . . . .	118°,15'
311 : 100 . . .	144°,32' . . . . .	144°,50'
100 : 310 . . .	161°,12'—161°,40' . . .	161°,34'
100 : 210 . . .	153°,28'—153°,44' . . .	153°,26'

(<sup>1</sup>)  $p, o$  ( $b^1/p^1/k^1$ ),  $b^1/o$ ,  $b^1/b$ ,  $b^1/a$ ,  $k^1$ ,  $k^1$ ,  $m$ ,  $k^1$  Des-Cloizeaux (*Man. de Min.* 1862.).

Si fatti cristalli sono spessissimo aggruppati parallelamente all'asse *z* secondo il quale sono pure allungati, onde si hanno fasci di cristalli a estremità multiple. Opachi in massa appaiono tralucidi sugli spigoli o in sottili frammenti. Lucentezza quasi resinosa. Colore verde-giallo-bruno come la varietà di Fassa o meglio come quella del Somma, variabile però nello stesso cristallo, che in alcuni punti è verde scuro, in altri giallo-verde. Polvere del colore della pece grega polverizzata, quasi bianca o appena verdolina. Dur. 6, 5. Pes. sp. 3, 41 — 3, 42.

Al cann. ferrum. si fonde facilissimamente bollendo e se ne ottiene un vetro giallo; mentre con il Borace produce una perla diafana, rossastra a caldo e giallognola a freddo; colorazione che devesi a un po' di ferro, la di cui presenza ci è pure svelata dalle reazioni nei liquidi.

Il Cocchi (*Descriz. geol. Elba. 1871*) fa menzione della Vesuviana che insieme al Granato si troverebbe nella Diorite (o Diabase che sia) dei Borracci all'isola d'Elba.

### Mejonite

*Meionite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Mejonit*, Germ.



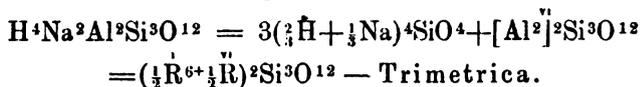
Dimetrica.

Wolgelsang (*Phylosoph. der. Geol. &. 1867*) dice di avere scoperta questa sostanza nella Trachite di Campiglia (Pisa), nella quale Rath già aveva trovato varie altre sostanze, ma non questa, che solo si svelò al Wolgelsang nelle sue osservazioni microscopiche.

Anche nei massi sanidinici, che si trovano erratici nei tufi vulcanici di Corte del re presso Pitigliano, si mostrano talvolta dei piccoli cristalletti, che sembrano di Mejonite, ma che tali sieno sono ben lungi dall'asserire, tanto più che si fatta apparenza è data talvolta dalla Sanidina per lo sviluppo in forma di prisma a base quadrata delle facce 010, 001.

**Natrolite**

*Natrolite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Natrolith*, Germ.

**Var. Savite.**

Il prof. Meneghini nella sua lettera a Dana più volte citata (*Am. j. of. sc. a. arts.* II. XIV. 64, 1852.) descrive come dimetrico un nuovo minerale aghiforme analizzato da Bechi e denominato Savite in onore del Savi. In seguito il Sella (*N. Cim.* t. VII, marzo 1858) riconobbe che gli aghi prismatici, il di cui angolo sembra retto e terminano in una piramide a quattro facce, le quali sembrano pure ugualmente inclinate fra loro onde furono creduti dimetrici, appartengono invece al sistema trimetrico e hanno gli stessi angoli della Natrolite. La combinazione loro abituale è (111, 110), ma il Sella crede di avervi osservate altre piccolissime faccettine appartenenti a un rombottaedro un po' più ottuso del precedente.

Le misure del Sella dettero

$$110 : 110 = 91^\circ; 110 : 111 = 116^\circ, 35';$$

$$111 : 111 \text{ ang. ant.} = 143^\circ, 10'; \text{ ang. lat. } 142^\circ, 38'.$$

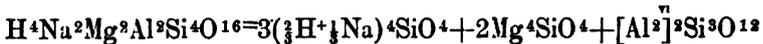
Questi cristallini sono aciculari, fragilissimi, striati per lo lungo, scoloriti, trasparenti e abbaglianti di lucentezza vetrosa vivissima sotto certe incidenze di luce. Polvere bianca. Durezza quasi 5 e non 3, 2, come per errore vien riportato dagli autori. Pes. sp. 2, 45 (Bechi). Io avrei trovato 2, 1 in una pesata, ma non ne posso garantire la validità per motivo dei pochi e talvolta impuri cristalletti adoperati.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente, e non con grande difficoltà come fu asserito, rigonfiandosi in una bolla vetrosa trasparente. Io ne ho provati diversi cristallini e tosto messili nel dardo della fiamma si sono rigonfiati e fusi in una bella perla scolorita, così come alcuni identici cristallini di vera e propria Natrolite di Aussig da me appositamente fusi per termine di paragone. Quindi caduti i tre caratteri distintivi, cristallizzazione, durezza e fusibilità a far differire la Savite dalla Natrolite non

resta che la composizione chimica, che secondo l'analisi fatta da prima dal Bechi (*Lett. cit.*) e ripetuta recentemente dallo Stagi, risulterebbe da

		Bechi	Stagi
Acqua	H <sup>2</sup> O . . .	6, 575 . . .	6, 40
Potassa	K <sup>2</sup> O . . .	1, 230 . . .	1, 20
Soda	Na <sup>2</sup> O . . .	10, 520 . . .	9, 70
Magnesia	MgO . . .	13, 500 . . .	13, 90
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . .	19, 663 . . .	18, 50
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . .	49, 167 . . .	50, 20
		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
		100, 655	99, 90

donde approssimativamente si ricava la formula



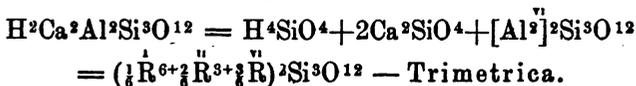
data dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=6,9; Na<sup>2</sup>O=11,9; MgO=15,3; [Al<sup>2</sup>]O<sup>3</sup>=19,8; SiO<sup>2</sup>=46,1, formula la quale rientra nel tipo di quella soprallegata come propria della Natrolite. Che se invece si tenesse conto delle altre proporzioni, forse più corrispondenti ai risultati delle analisi, cioè H<sup>2</sup>O=6,8; Na<sup>2</sup>O=11,7; MgO=11,3; [Al<sup>2</sup>]O<sup>3</sup>=19,4; SiO<sup>2</sup>=50,8 si avrebbe allora H<sup>8</sup>Na<sup>4</sup>Mg<sup>8</sup>[Al<sup>2</sup>]<sup>2</sup>Si<sup>9</sup>O<sup>33</sup>.

La Savite dunque altro non è che un Mesotipo magnesiacò, nel quale la presenza della magnesia si collega con la giacitura; e non è a credersi, come sospetta il Sella (*Mem. cit.*), che la magnesia provenga da poca purezza della materia analizzata, poiché avendone io scelti vari cristallini-fra i più puri e fattili analizzare dal Dott. Francesco Stagi i risultati dell'analisi fattane da lui hanno confermato l'analisi precedente del Bechi.

La Savite trovasi nella miniera cuprifera di Monte Catini in Val di Cecina, ove giace nelle fessure e nelle geodi del così detto Gabbro-rosso, che si collega alle rocce serpentinosi e loro affini e connesse, e ivi la si rinviene pur anco nelle geodi e nelle fessure di queste medesime rocce insieme alla Calcite, Picroanalcima, Laumonite (Caporcianite), Picrotonsonite e altre mal definite specie.

**Prenite**

*Prehnite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Prehnit*, Germ.



La Prenite trovasi da noi nelle sparse anella della così detta dal Savi Catena Ofiolitica e specialmente dentro all'Eufotide e altre rocce che le si connettono.

**I. Nell' Eufotide.**

Fra i primi a parlare della Prenite toscana furono il Brocchi e il Nesti, che nello stesso anno la menzionarono di più luoghi. Il Brocchi nel giornale del Brugnatelli (*Prenite Tosc.* 1.<sup>o</sup> bimestre 1817) e nel suo catalogo delle rocce italiane discorre assai diffusamente sulla Prenite compatta e cristallizzata, tralucida, di color bianco o grigiastro, di tessitura minutamente squamosa, che in foggia di tubercoli, ammassi, vene e filoni trovasi nell'Eufotide o Granitone di Monte Ferrato presso Prato; e di qui fu pure menzionata dal Nesti, dal Repetti (*Dis. geogr. &c.* 1833), che la cita di Figline, e fra i moderni dal Des-Cloizeaux. Ma il Nesti oltre che di Monte Ferrato nella sua memoria sulla Prenite della Toscana (1817) la rammenta anche della Buca Verde fra Bolgheri e Castagneto nelle maremme pisane, di S. Cerbone nell'isola d'Elba e di Val d'Elsa, ove dagli scalpellini è chiamata nodo, costituendo di fatti le porzioni più dure della madre roccia, che qui pure come negli altri luoghi summenzionati è sempre l'Eufotide.

Di questi luoghi non ho veduto alcuno esemplare; ma ne ho bensì esaminati non pochi dell'Impruneta presso Firenze, ove trovasi nelle stesse condizioni di giacitura che a Monte Ferrato.

Il Bechi (*Prenite M. Catini e Imprun.* 1870) ci dice che ivi la scoperse il Pecchioli, e gli esemplari che io ne ho osservato erano da lungo tempo sotto a questo medesimo nome di Prenite messi nellé collezioni del museo di Pisa. Essi ci mostrano delle masse sferoidali, sporgenti in cupole, la di cui superficie è tutta scabra per l'estreme punte dei cristalli che ne sbucano fuori; ma

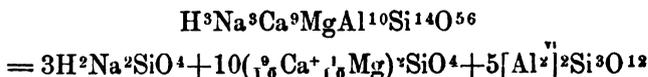
salvo ciò, nessuna decisa forma cristallina mi è riuscito vedervi. Tralucidità più o meno grande. Lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacei. Colore bianco o bianco verdolino e traente un po' al rossigno negli esemplari a struttura raggiata analizzati dal Bechi. Polvere bianca. Dur. 6, 5 e secondo il Bechi 6. Pes. specif. 2, 887—2, 890 e secondo il Bechi 2, 919.

Al cann. ferrum. si fonde con grande facilità in uno smalto bianco, che talvolta è un po' giallastro a caldo; e fondendosi si rigonfia. Col Borace dà intensa reazione di ferro.

Il Bechi (*Mem cit.*) ne fece l'analisi, dalla quale ottenne

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	0, 3
Potassa e soda	K <sup>2</sup> O, Na <sup>2</sup> O . . . . .	3, 8
Calce	CaO . . . . .	24, 6
Magnesia	MgO . . . . .	1, 7
Ossido di ferro e di manganese	[Fe <sup>2</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> , [Mn <sup>2</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> ? (1)	0, 7
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	23, 9
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	43, 8
		98, 8

donde si deduce presso a poco la formola sopralliegata per la specie, qualora si supponga che 1, 2 di perdita sia in parte almeno rappresentato da acqua. Dirò anzi meglio la formola che ne vien fuori ne diversifica un poco; difatti andrebbe scritta nel modo seguente, cioè



corrispondendovi le proporzioni centes. H<sup>2</sup>O=1,34; Na<sup>2</sup>O=4,61; CaO = 24, 96; MgO = 1, 98; [Al<sup>2</sup>]<sup>vi</sup>O<sup>3</sup> = 25, 51; SiO<sup>2</sup> = 41, 60; formola che rientra pure nel tipo generale (R<sup>6</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>2</sup>)<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>O<sup>12</sup>. Vero è che l'analisi svela un poco più di silice, ma questa dose appena maggiore che non apparisca nella formola testè riportata, non è tale rispetto alla composizione della specie Prenite, che

(1) Il Bechi non dice se ossidi ferrico e manganico o sieno piuttosto ferroso e manganoso, e io gli ho considerati nel primo modo solo perchè nella Prenite sogliono essere i primi invece dei secondi.

anzi le molte analisi che se ne hanno ce ne mostrano una quantità non minore. La maggiore differenza di questa Prenite dell'Impruneta dalle altre conosciute secondo l'analisi del Bechi consisterebbe nella copia assai considerevole di soda e di potassa in sostituzione dell'acqua e in quella pure della magnesia, della di cui presenza per altro ci rendono ragione le rocce magnesiache, che le servono di giacitura.

## II. Nelle Serpentine.

Il Brocchi (*Mem. cit.*) fa inoltre menzione della Prenite informe, bianco-verdognola entro alla Serpentina ordinaria delle falde del Monte Nero presso Livorno al luogo detto il Gabbro, ma in pezzi staccati ed erratici. Così il Brocchi; ma in quanto al luogo preciso di giacitura io non so per vero dire ove sia, nè dalla citazione appar chiaro, essendochè da una parte sia, Monte Nero presso Livorno, dall'altra il Gabbro sulla china orientale.

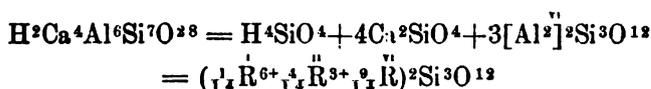
## III. Nel Gabbro-rosso.

Il Bechi nel Bollettino del Comitato geologico d'Italia (N.º 2. pag. 66. 1870) pubblicò pure i risultati dell'analisi da lui fatta di una sostanza bianco-lattea, sbattimentata di verde languido e sbiadito, cui dette il nome di roccia prenitoida, aggiungendo di averla trovata egli stesso in forma di piccole vene e giunture negli ammassi del Gabbro di Caporciano presso Montecatini in Val di Cecina. Questa sostanza, separata dalla Calcite, che l'accompagna, sarebbe secondo il Bechi costituita di

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	3, 0
Potassa, soda e magnesia	K <sup>2</sup> O, Na <sup>2</sup> O, MgO . . . . .	0, 9
Calce	CaO . . . . .	21, 0
Ossido di ferro	FeO o [Fe <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> ? . . . . .	1, 8
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>v</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	30, 3
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	43, 0
		100, 0

donde si ricava trattarsi di un minerale molto analogo alla

Prenite, e fatta astrazione dalle piccole dosi di ferro se ne deduce la formola



data dalle proporzioni centesimali  $\text{H}^2\text{O} = 1,85$ ;  $\text{CaO} = 23,07$ ;  $[\text{Al}^2]^{2}\text{O}^3 = 31,82$ ;  $\text{SiO}^2 = 43,26$ ; formola che non differisce dalla tipica se non nelle proporzioni fra  $\overset{1}{\underset{1}{\text{R}}}$ ,  $\overset{4}{\underset{1}{\text{R}}}$ ,  $\overset{9}{\underset{1}{\text{R}}}$ .

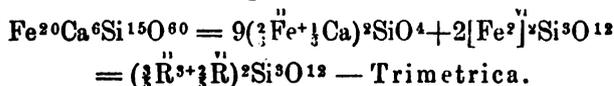
Ma oltre che si fatta sostanza, detta dal Bechi roccia prenitoida, a Montecatini trovasi vera e propria Prenite; e io ne ho veduta cristallizzata in mezzo a cristalli assai grossi di Calcite. I cristalletti di Prenite negli esemplari del museo di Pisa sono aggruppati in creste rotondeggianti, che per essere costituite da tante lamine addossate una sull'altra, ci appariscono con i loro dorsi tutti rugosi trasversalmente, come è il caso abituale di questa specie. Lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacei. Colore verdolino più o meno chiaro; talvolta verde di vetriolo. Polvere bianca. Dur. 6, 5. Pes. specif. 2, 99 e secondo il Bechi 2, 79.

Al cann. ferrum. si gonfia e si fonde con grande facilità in uno smalto bollosa bianco a freddo, ma un po' giallastro a caldo. Col Borace dà indizio di ferro.

Per la sua giacitura già dissi come il Bechi narra che la si trova nel Gabbro; e io credo intenda dire del Gabbro-rosso è non dell'Eufotide, che da taluni e in special modo dai Tedeschi denominasi Gabbro; e ciò credo perchè gli esemplari del museo di Pisa da me osservati ce ne danno testimonianza.

### Ilvaite

*Ilvaite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Lievrit*, Germ.



L'Ilvaite, che è una delle più belle specie minerali dell'isola d'Elba, fu scoperta sul finire del secolo passato, ma non tutti gli autori sono d'accordo sullo scopritore. Così mentre Thiebaud de Berneaud (*Voyag. Elbe*, 1808) ci narra che a Capo Calamita fu per la prima volta scoperta da Dolomieu, che la classificò fra

gli sciorli neri, e mentre ci narra anche che Romè de Lisle ne possedeva alcuni cristalli messi fra i minerali di stagno; altri, e fra questi il Dufrenoy, affermano invece che i primi esemplari ne furono portati dall'isola da Fleurian de Bellevue nel 1796. Comunque sia certo è che rimase quasi ignota fino al viaggio di Lelievre all'Elba nel 1802; e fu anzi Lelievre, che la considerò come specie a se, avendone determinata la cristallizzazione prismatica con le sfaldature, l'una parallela alle facce di un prisma ad angolo di circa  $112^\circ$ , l'altra alla piccola diagonale della base, come egli dice, cioè al pinacoide 100. Indi la descrissero Ottaviano Targioni Tozzetti (*Miner. Elba*, 1825), Paolo Savi e molti altri dopo di loro, fra i quali meritano particolare menzione il Miller (1852), che ne determinò moltissime facce e si partì per studiarle da un prisma ad angolo di  $111^\circ, 12'$  (v. Rath *D. Ins. Elba*, 1870); il Des-Cloizeaux (*Form. crist. Ilv.* 1856), che scelse invece un prisma ad angolo di  $112^\circ, 38'$  e ne determinò pure le quattro nuove forme 131 (*n*), 311 (*q*), 211 (*e<sub>3</sub>*), 1178 (*g<sup>9/2</sup>*), e l'Hessenberg, che alle già note aggiunse l'ottaedro 141 ( $k=4\bar{P}4$ ).

Oggi l'Ilvaite è tutt'altro che rara e il museo di Pisa ne possiede moltissimi cristalli e di più luoghi, sia sciolti, sia tuttora impiantati nella madre roccia, che è il Pirosseno verde. Incomincerò dall'Ilvaite dell'Elba che è la più comune.

● I cristalli non hanno sempre il medesimo aspetto, che taluni sono grossi, poco sfaccettati, riuniti in fasci e appannati alla superficie, se pur non siano rugginosi; altri sono invece piccoli, neri come velluto, splendentissimi e ornati di piccole faccettine abbaglianti, e questi ultimi provengono per la massima parte dai dintorni della Marina di Rio, mentre quei primi abbondano a Capo Calamita e secondo il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) anche sulla pendice del Monte Fico.

Indipendentemente dall'uno o l'altro luogo, dall'una o l'altra varietà, esaminati moltissimi cristalli vi ho trovato le forme seguenti, aggiuntovi il macropinacoide (010), di cui fanno menzione anche il Des-Cloizeaux (*Form. crist. Ilvaite* 1856) e il Rath (*D. Ins. Elba*, 1870).

Ottaedri. . . . 111, 211, 311, 121, 131, 141.

Prismi verticali 110, 320?, 1170, 210, 310, 410, 120, 350.

Macrodomi . . . 011, 031. — Brachidomi 102, 201.

Pinacoidi . . . . 100, 010, 001. (1).

Le misure al goniometro di Wollaston mi dettero

	misure mie	Val. calc. da Des-Cloizeaux
111 : 011 . . .	159° 32' — 160° . . .	159° 45'
211 : 111 . . .	164° c. <sup>a</sup> . . . . .	163° 50'
311 : 211 . . .	168° — 169 . . . . .	168° 31'
121 : 111 . . .	160° 8' — 160° 20' . . .	— —
131 : 111 . . .	150° 12' . . . . .	150° 2'
141 : 111 . . .	143° 40' . . . . .	143° 39'
141 : 110 . . .	148° 52' . . . . .	148° 45'
110 : 110 . . .	112° 40 c. <sup>a</sup> . . . . .	112° 38'
11 7 0 : 120 . . .	152° c. <sup>a</sup> . . . . .	152° 6'
210 : 110 . . .	160° 32' . . . . .	160° 34'
310 : 110 . . .	150° 16' . . . . .	150° 15'
410 : 110 . . .	144° c. <sup>a</sup> . . . . .	144° 15'
120 : 120 . . .	143° 8' . . . . .	143° 8'
350 : 110 . . .	169° 28' — 169° 32' . . .	— —
011 : 001 . . .	146° 16' — 146° 28' . . .	146° 24'
031 : 011 . . .	150° 16' . . . . .	150° 15'
102 : 001 . . .	167° 20' — 167° 40' . . .	167° 31'
201 : 001 . . .	138° 28' . . . . .	138° 29'
100 : 210 . . .	143° 4' — 143° 8' . . . . .	143° 7'
001 : 011 . . .	146° 16' — 146° 28' . . .	146° 24'
001 : 131 . . .	116° 4' . . . . .	116° 6'

Di queste varie forme il solo macroprisma 350 sarebbe nuovo, ma le incerte misure non me ne danno sufficiente garanzia. Oltre a ciò in molti cristallini ho pure osservato un'altra faccetta alquanto concava come le facce 11 7 0, dalle quali differisce per fare con 110 un angolo di circa 174° anzichè di 167° 21'; ma siccome questa faccia dà vari riflessi nei diversi cristalli a motivo di sua concavità, così non oso cavarne fuori un simbolo. Forse è

(1) Simb. di Des-Cloizeaux (*Man. Minera* 1862).  $b^1/2$ ,  $e_2 = (b^1 b^1 / g^1)$ ,  $q = (b^1/2 b^1 / g^1)$ ,  $a_2 = (b^1 b^1 / g^1)$ ,  $n = (b^1/2 b^1 / h^1)$ ,  $t = (b^1/2 b^1 / h^1)$ ,  $m$ ,  $g^1$ ,  $g^2/2$ ,  $g^2$ ,  $g^2$ ,  $g^2/2$ ,  $h^2$ ,  $h^2$ ,  $a^1$ ,  $a^1/2$ ,  $e^2$ ,  $e^2/2$ ,  $g^1$ ,  $h^1$ ,  $p$ .

una faccia 320, citata dal Dana (*3*  $\frac{1}{2}$  *A. s. yst. of. Miner.* 1868), che non fa poi menzione del prisma 1170, che Des-Cloizeaux ci dice presentarsi assai nitido.

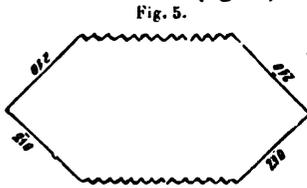
Le combinazioni di forme nei cristalli del museo di Pisa sono le seguenti.

- I. 111, 110, 210.
- II. 111, 110, 011.
- III. 111, 110, 210, 120.
- IV. 111, 110, 011, 100.
- V. 111, 110, 210, 011.
- VI. 111, 110, 1170, 011.
- VII. 111, 110, 210, 310, 011.
- VIII. 111, 110, 210, 011, 100.
- IX. 111, 110, 210, 120, 011.
- X. 111, 141, 110, 210, 120.
- XI. 111, 110, 210, 310, 011, 100.
- XII. 111, 110, 210, 410, 011, 100.
- XIII. 111, 110, 210, 410, 201, 011.
- XIV. 111, 131, 110, 210, 120, 011.
- XV. 111, 110, 210, 410, 201, 001.
- XVI. 111, 121, 110, 1170, 210, 410, 120.
- XVII. 111, 110, 1170, 210, 350?, 120, 011.
- XVIII. 111, 210, 120, 201, 011, 031, 001.
- XIX. 111, 110, 1170, 210, 310, 410, 011, 100.
- XX. 111, 110, 210, 120, 201, 011, 031, 001.
- XXI. 111, 131, 110, 210, 120, 201, 011, 001.
- XXII. 111, 121, 141, 110, 1170, 210, 120, 011, 031.
- XXIII. 111, 121, 141, 110, 120, 011, 031, 100, 001.
- XXIV. 111, 211, 131, 110, 210, 201, 011, 031, 001.
- XXV. 111, 211, 311, 131, 110, 210, 201, 102, 011, 031, 001.

Tali sono le combinazioni di forme da me osservate, e qui mi giova tosto avvertire che delle due sorta d'Ilvaite da me soprarrannmentate, nella prima, cioè nei cristalli più grossi, opachi e spesso più o meno rugginosi alla superficie sogliono presentarsi le combinazioni più semplici ed è quasi abituale la V

(111, 110, 210, 011), cui talvolta si aggiungono anche le facce di altri prismi verticali, ma nessun domo, nessun'altra piramide mi è riuscito vedervi mai; mentre nella seconda sorta, cioè nei piccoli cristalletti neri come velluto e lucentissimi sono invece frequenti le facce che mancano o son rare in quei primi. Così in tre o quattro di sì fatti cristalli, le facce 121 ( $a_3$ ), che Des-Cloizeaux dà come rare, mi sono apparse nitide e lucenti, e così pure le 131, 141, 201, 031, 001, che sono frequentissime e le 311, che osservai in un solo cristallo.

Inoltre le facce 011, che per il solito hanno grande estensione in quei cristalli della prima sorta, mancano o si scorgono appena in questi piccolissimi e lucenti, che ornano le geodi dei Pirosseni verdi della Torre di Rio, e spesso ancora ne esiste una sola senza la sua compagna, onde si ha quasi un'emiedria che si ripete anche per altre forme. Le facce dei prismi verticali abbondano tanto negli uni che negli altri, ma più particolarmente in questi ultimi sogliono essere striate per lo lungo, come già notò Lelievre fin dal 1807; quantunque talvolta se ne diano alcune lisce e lucentissime; le 1170 per lo più sono incavate; le 110 e 210 hanno maggiore estensione delle altre; le 120 sono invece molto strette quantunque sempre abbaglianti, speculari e poco o punto striate; le 100 raramente esistono, ma soventi volte i cristalli sono molto compressi parallelamente a esse, sia che di fatti vi esistano, sia, com'è caso frequente, che la loro apparenza sia dovuta al ripetersi delle facce 210 (fig. 5.). Le facce dei domi e dei rombottaedri



mostrano anch'esse delle strie, ma molto più fini. Dirò finalmente come non poche facce sieno distorte, in special modo quelle delle sommità e non pochi cristalli siano riuniti fra loro parallelamente 100.

Oltrechè in nitidi cristalli l'Ilvaite trovasi anche in masse bacillari, fibrose e compatte, quali specialmente si veggono a Capo Calamita e a Santa Filomena presso la Marina di Rio.

Sfaldatura abituale facile secondo i due pinacoidi 100 a 001; più rara parallelamente alle facce del prisma 110. Des-Cloizeaux fa menzione anche di una quarta sfaldatura 011, ma a me non è riuscito ottenerla. Frattura inegualmente concoidale. Opacità completa. Lucentezza submetallica alla superficie, piceo-grassa

nella frattura. Colore nero di pece, quasi di nerissimo velluto nei cristalli piccoli e inalterati; giallo più o meno bruno in quelli arrugginiti, nei quali si ha pure un' iridescenza superficiale quando la pellicola limonitica, che vi si è formata sopra, sia sottilissima. Polvere verde-grigio-scura. Fragilità assai grande. Dur. 6, 5. Pes. specif. 3, 825—4, 061 secondo Lelievre; 3, 994 secondo Haidinger e 3, 979 secondo Stromeyer. Io ho pesato parecchi cristalli fra i più piccoli e più lucenti e ho sempre trovato 4, 030—4, 031.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente in un globulo nero e col Borace dà fortissima reazione di ferro.

Dell' Ilvaite elbana sono state fatte varie analisi e fra i primi che l' analizzarono debbonsi annoverare il Vauquelin e il Descotils (*Journ. des mines*, t. XXI, p. 70), che però non distinsero i vari gradi di ossidazione dei diversi metalli e l' uno di essi nè meno il ferro dal manganese.

		Vauquelin		Descotils
Calce	CaO . .	12, 0	12, 5	12, 1
Ossido di ferro	FeO } .	57, 0	57, 5	} 55, 0
Ossido di manganese	MnO } .			
Allumina	[Al <sup>vi</sup> ]O <sup>3</sup> . .	—	—	0, 6
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	29, 0	30, 0	28, 0
		98, 0	100, 0	98, 7

In seguito l' analizzarono anche Strömeyer (*Unters. üb. d. Misch. d. Miner.* S. 372, 1821), Kobell (*Schweigger Journ. f. Chem. u. Phys.* Bd. LXII, S. 166), Rammelsberg (*Poggend. Ann.* Bd. L, S. 157 und. 340), Wackernagel (*Handb. d. Miner. Chem.* 740), Franke (*ivi*) e Städeler (*Journ. f. prakt. Chem.* Bd. XCIX. S. 70); il secondo dei quali, cioè il Kobell, non fece vera e propria analisi, ma corresse quella di Stromeyer, che aveva valutato tutto il ferro allo stato di ossido ferroso.

## ILVAITE

		Stromeyer	Kobell	Rammelsberg	Wacker-nagel	Franke	Städeler
Acqua	H <sup>2</sup> O .	1,27	1,27	1,60	—	—	2,43
Calce	CaO .	13,78	13,78	12,44	15,49	14,47	12,78
Oss. mang.	<sup>iv</sup> MnO .	—	—	1,50	0,94	1,55	1,01
» ferroso	<sup>ii</sup> FeO .	52,54	31,90	32,40	28,60	32,71	34,13
» mang.	<sup>iv</sup> [Mn <sup>iv</sup> ]O <sup>3</sup>	1,59	1,59	—	—	—	—
» ferrico	[ <sup>iii</sup> Fe <sup>iii</sup> ]O <sup>3</sup>	—	23,00	22,55	25,79	21,09	20;84
Allumina	[ <sup>iii</sup> Al <sup>iii</sup> ]O <sup>3</sup>	0,61	0,61	—	—	—	—
Anid. silic.	SiO <sup>2</sup> .	29,28	29,28	29,83	29,45	29,61	29,34
		99,07	101,43	100,32	100,27	99,43	100,53

Queste analisi dettero tutte assai meno silice di quella fatta dal Tobler dell'Ilvaite di Nassau, che ne dette 33,40; onde non se ne può esattamente dedurre la formola soprallegata, cui corrispondono le proporzioni centesimali CaO=12,3; FeO=31,5; [<sup>iii</sup>Fe<sup>iii</sup>]O<sup>3</sup>=23,4; SiO<sup>2</sup>=32,8.

Rammelsberg scrive la formola dell'Ilvaite nel modo seguente, cioè  $6R^2SiO^4 + [Fe^{ii}]^2Si^3O^{12}$ , essendochè le ultime analisi sue e di Städeler ci svelino una dose di ossido ferroso maggiore delle altre. Fatto è che la composizione dell'Ilvaite elbana non concorda perfettamente con quella dell'Ilvaite di Nassau, e che quindi non vi corrisponde la formola generalmente adottata per questa specie.

Trovansi l'Ilvaite, come già dissi in principio, presso al Capo Calamita e alla marina di Rio, non lunge dalla così detta Torre di Rio, e i cristalli della varietà nera, lucida e ricca di faccette provengono specialmente da quest'ultimo luogo a un duecento passi circa a mezzogiorno della summentovata torre, mentre son rari a Capo Calamita, ove abbonda la varietà rugginosa, che già rammentai trovarsi anche sul Monte Fico. La varietà compatta, e le masse di grossi cristalli sono in correlazione da una parte con le rocce ferree, dall'altra coi Pirosseni e rocce calcari, mentre i cristalletti piccoli, neri e lucenti come velluto si trovano invece nelle geodi degli stessi Pirosseni verdi; ma tanto nell'un caso che nell'altro Ilvaite e Pirosseni sono effetto dell'azione metamorfica esercitata dalle masse ferree sulle rocce calcari insieme alla silice, che accompagnò la comparsa di quelle prime.

Si trovano con l'Ilvaite Quarzo, Calcite lenticolare e tabulare, Pirite rombododecaedrica (110), Pirrotina, e negli esemplari di Capo Calanita ho veduto anche Granato, Magnetite, Opale e Calcedonio opalino, che in alcuni punti forma come l'imbasamento dei cristalli di Quarzo.

Le stesse cose si ripetono a Campiglia sul continente di faccia ai luoghi testè rammentati. Alla cava del Temperino nella valle di Fucinaja si trovano pure bellissime cristallizzazioni d'Ilvaite. La maggior parte dei cristalli da me osservati sono compiti dalle due parti e risultano dalla combinazione 111, 110, 210, 011, cui sembra associarsi in alcuni casi anche il prisma 1170. Le facce 110 e 011 sono per il solito le più sviluppate e i cristalli corti e relativamente grossi appajono a prima giunta, almeno negli esemplari da me veduti, un poco diversi da quelli di Rio. Ai quali si assomigliano maggiormente altri pur dello stesso luogo, ma lunghi e per il solito compiti da una sola estremità, essendo costituiti dalle facce seguenti (111, 110, 210, 201, 011, 001); (111, 110, 210, 350, 201, 011, 001). Per altro siccome di sì fatti cristalli non ho osservato che pochissimi, così non posso escludere il caso che altre facce non vi possano essere o non vi sieno. La base vi è sempre molto estesa e spesso tanto da occupare quasi tutta la sommità libera. Le facce 011 sogliono essere finamente striate a seconda degli spigoli 111 : 011.

Oltrechè in cristalli l'Ilvaite trovasi a Campiglia in masse granulose e compatte, nere come l'inchiostro o la pece; è anzi questo il caso abituale delle miniere campigliesi, ov'è abbondantissima in tale stato.

Pes. specif. dei cristalli 3, 90; delle masse compatte 3, 80 — 3, 90. Per tutto il resto si ha perfetta rassomiglianza con l'Ilvaite di Rio; e noterò soltanto che in alcuni dei nostri esemplari i cristalli sono ricoperti da una patina verde scura analoga al colore della polvere loro.

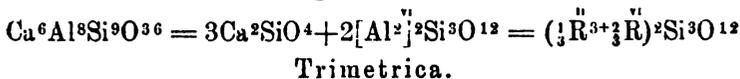
Rath (*Die Berg. v. Camp.* 1868) ne ha fatta un'analisi grossolana, secondo la quale l'Ilvaite campigliese sarebbe assai più ricca di manganese e più povera di calce chè quella dell'Elba, lo che sarebbe in armonia con l'essere i Pirosseni stessi che l'accompagnano più mangesiferi che nella rammentata isola; ma tanto qui che là ne è analoga la giacitura e l'origine metamorfica. Negli esemplari da me veduti di Campiglia l'Ilvaite oltre chè

dal Pirosseno è accompagnata da Calcite, Quarzo, Pirite, Calcopirite, Blenda e Galena.

Finalmente l'Ilvaite vien citata dal Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855) in radi globetti e minute particelle nei banchi di marmo statuario del Monte Altissimo e negli ammassi di Ferro-magnetico di Val di Castello. Di quel primo luogo non ho veduto alcuno esemplare, ma di questo secondo mi furono recati da Carlo de Stefani alcuni cristalletti bacillari, nerissimi e lucenti in matrice quarzosa contenente anche Ematite e da lui presi al Corsinello, ove sono filoni ferrei.

### Zoisite

*Zoisite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Zoisit*, Germ.



#### I. Negli schisti cristallini e altre rocce antiche.

Coquand (*Ter. stratif. Tosc.* 1845) fu il primo, per quanto io sappia, che facesse menzione dell'Epidoto-zoisite nel marmo del Monte Corchia; ma nè meno egli, come dice il doppio nome usato, distinse dall'Epidoto la Zoisite; la quale va invece considerata come specie distinta e come tale trovasi infatti nelle Alpi Apuane in più punti. Intanto del Monte Corchia ne ho veduti vari esemplari, nei quali la Zoisite presentasi in masse bacillari formate di cristalli divergenti in fasci molto lunghi e ad estremità non compite, onde non mostrano che facce di prisma raramente assai nitide da potersene misurare gli angoli. In queste bacchette facilmente distaccabili una dall'altra si scorgono due facce assai sviluppate che fanno un angolo di circa 147° o 148° con altre quattro fra di loro inclinate per modo che nelle varie misure ne ho ottenuto dei valori oscillanti dal 114° a 116° 1/2. Altre faccettine vi sono pure, ma se ne veggono appena i riflessi e quindi ne è impossibile la determinazione. Da questi valori, quantunque soltanto approssimativi a motivo delle poche esatte misure, risulta adunque essere molto più facile che si tratti di Zoisite che di Epidoto. Guardiamo ora gli altri caratteri.

Le facce 110 e 010 (*m* e *h'*) sono scannellate. Translucidità

evidente. Fenomeni ottici non osservabili, e quindi manca uno dei principali mezzi di distinzione. Fragilità grande. Lucentezza vetrosa volgente alla madreperlacea. Colore vario dal grigio-biancastro al grigio-verdastro e verdastro-giallognolo con un fondo di tinta più o meno cupo, avendosi poi in alcuni cristallini anche dei tratti decisamente rosei, quasi rossi. Polvere bianca. Durezza più vicina a 6 che a 7. Pes. sp. 3, 295.

Al cann. ferrum. si rigonfia moltissimo e bollendo si fonde con facilità in un vetro pustoloso, da prima subtrasparente e quasi dello stesso colore del frammento adoperato, ma che continuando la fusione diventa nero e mammillare e tutto raggroviogliolato. Nel medesimo modo si comporta anche la Zoisite di Zwiesel da me saggiata al cannello ferruminatorio e tanto nell'un caso che nell'altro si ottiene ugualmente col Borace una perla gialla a caldo e del tutto scolorita a freddo.

Convien dunque concludere che si tratti di vera e propria Zoisite. La quale si trova dentro gli schisti paleozoici, micaschisti o talcischisti che sieno; almeno così appare dai nostri esemplari, in cui i cristalli bacillari sono poi intramezzati da Spato-calcare bianco, che diventa giallo e friabile alla superficie, ond'essi se ne liberano facilmente, mentre all'interno è tenacissimo. In altri esemplari vedesi anche del Quarzo, e io credo che si tratti o di filoncelli quarzoso-spatici attraverso gli schisti, o di una sorta delle così dette madrimacchie, e tanto nell'un caso che nell'altro la presenza delle tre sostanze, Quarzo, schisto e Calcite, c' insegna di dove sieno provenute la calce, l'allumina e la silice, che costituiscono questa specie minerale.

La quale trovasi anche in altre parti delle stesse Alpi Apuane; per esempio nella valle del Frigido sopra Massa-ducale, e più particolarmente nel monte della Brugiana, ove la Zoisite si presenta sotto il medesimo aspetto di quella già descritta del Corchia, salvo che nei nostri esemplari la pasta involupante i cristalli è prevalentemente di Quarzo grasso, cui s'aggiunge pure una varietà ferrifera di Spato-calcare e una sostanza tenera e verdolina, che io giudico Talco. Ciò non per tanto non esito a credere che anche qui si tratti di una giacitura analoga alla precedente.

## II. Nell' Eufotide.

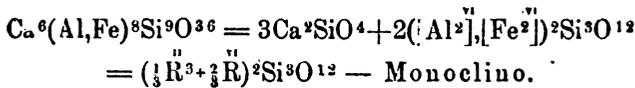
Nell' Eufotide dell' Impruneta su quel di Firenze si danno invece delle piccole vene rosee, che sono formate da quella varietà di Zoisite, che si denomina Tulite (*Thulite*).

Questa sostanza ha una struttura fibroso-raggiante, e la bellissima tinta rosea che la colora somiglia a quella di alcune Tormaline dell' Elba. La sua lucentezza è vetroso-madrepelacea. La polvere rosea chiarissima. La durezza circa 6.

Al cann. ferrum. s' imbianca, si rigonfia e termina per fondersi agli orli. Col Borace dà una perla gialla a caldo e scolorita a freddo.

**Epidoto**

*Epidote*, Dana, Ingh. e Fr. — *Epidot*, Germ.



## I. Nell' Epidosite, Eufotide e altre rocce verdi.

Molti degli scrittori che trattarono dell' Elba fra i minerali ond' è ricca quest' isola rammentarono anche l' Epidoto e di fatti una tale specie la si trova in varie parti dell' isola sia in belli e nitidi cristalli, sia in cupolette o in fasci di bacchette raggianti, sia in masse costituenti da sole o insieme al Quarzo una roccia particolare stata denominata Epidosite dal Pilla.

Nel territorio di Campo, Pomonte e altri luoghi prossimi, come pure alla Punta della Stella e ove le rocce serpentinosi, diabasiche (v. *Serpentino*) e loro affini sono attraversate dai filoni quarzosi già descritti parlando dei Granati, e pur anco al Campo al Pero presso Longone insieme e sopra ai cristalli di Quarzo grasso lattiginoso di questi filoni si trova l' Epidoto in cristalletti bacillari raggianti disposti ora in vaghissime cupole aspre al tatto per le punte cristalline che ne sporgono, ora in vario modo aggruppati e intralciati fra loro. Il colore ne è un verde-pistacchio o di Crisolito, le diverse tinte essendo assai di frequente distribuite in zone, come nel caso più abituale dei

maggiori cristalli, che rivestono le pareti delle fessure entro le rocce summentovate, là ove non arrivano o non appaiono quei filoni quarzosi.

Questi maggiori cristalli presentano sempre la medesima fisionomia, avendosene alcuni semplicemente compressi e altri foggiate a zeppa.

Nei primi per il solito compiti dalle due parti ho trovato le forme seguenti, che dipartendosi dalla forma primitiva adottata dal Des-Cloizeaux sono

Prismi  $mnp = 111, 732, 233$ . Prismi  $mno = 110, 210$ .  
 Facce  $mop = 201, 101, 102$ . Facce  $\overline{m}op = \overline{101}$ .  
 Prismi  $onp = 011$ . Pinacoidi 100, 010, 001 (1).

Oltre a ciò si veggono anche altre faccettine, ma sono tanto piccole che ne è impossibile la determinazione. La maggior parte delle soprallegate sono abituali nella Pistacite degli Urali, e si danno anche dei cristalli, che ce le presentano tutte a una volta. In quanto alla loro estensione relativa diversificano assai: così 110 e 001 di consueto sono molto sviluppate, 111, 101,  $\overline{101}$ , 100, 010 assai, 011 mediocrementemente, 233, 210 poco, 102, 732 pochissimo.

Si fatti cristalli sogliono essere impiantati per una faccia 010 o pure adagiati sopra una delle facce della zona [010], le quali oltre all'essere molto estese nella direzione dell'asse di quella stessa zona, che è l'asse  $y$ , sono anche scannellate parallelamente ad esso.

Frattura ineguale. Fragilità grande. Translucidità più o meno forte fino alla trasparenza. Lucentezza vetrosa e un po' grassa. Colore verde-erba, pistacchio e crisolito, essendo questi gradi di color verde sia distinti nei vari cristalli, sia più abitualmente disposti in zone sopra uno stesso cristallo. Nei cristalli bacillari impiantati per la faccia 010 si ha una tinta verde-chiara in basso e verde-cupa in alto; in quelli che sono invece adagiati sopra una faccia della zona [010] queste stesse tinte si ripetono più volte avendosi per altro più di frequente la tinta chiara nel mezzo e la

(1) Simboli di Des-Cloizeaux =  $b^1/2$ ,  $n=(b^1/2b^1/2h^1)$ ,  $\beta=(b^1d^1/2g^1/2)$ ,  $m$ ,  $h^2$ ,  $a^1/2$ ,  $a^1$ ,  $\alpha^2$ ,  $\alpha^1$ ,  $e^1$ ,  $h^1$ ,  $g^1$ ,  $p$ . Questi simboli non corrispondono a quelli di Dana, che prende per base un'altra faccia della stessa zona e tanto meno a quelli del Dufrenoy, che considera questi cristalli in modo affatto diverso.

cupa alle due estremità libere e compite. Di queste due tinte la più chiara è come quella della Pistacite di Ala, la più cupa come della Tallite (*Thallite*) di Traversella, e ambedue guardandole per traverso ai cristalli appaiono più giallastre che verdi. Polvere quasi bianca. Dur. 6, 5—7. Peso specifico 3, 40.

Al cann. ferrum. questa varietà d'Epidoto elbano si rigonfia in una massa che ha la forma di cavolfiore, nè son riuscito a fonderla completamente. Col Borace dà reazione di ferro.

Oltre a questi cristalli sonovi anche quelli fatti a zeppa, onde si prenderebbero per cristalli di Titanite, cui somigliano anche per il colore, che è come nella Titanite di Norvegia, Tirolo e Piemonte. Sembra proprio sia il caso di quella varietà di Arendal conosciuta sotto il nome di *Spinthere*; ma esaminandone attentamente la cristallizzazione si riconosce la forma a zeppa esser dovuta al grande sviluppo delle facce 101,  $\bar{1}01$ , 100 e all'estrema riduzione della 001, che è invece molto sviluppata nei cristalli della prima sorte sopra descritti. La sfaldatura si effettua facilmente e con facce lucide a seconda della base. La trasparenza in generale è maggiore in questi cristalli a zeppa che negli altri. La lucentezza è pure vetrosa con riflessi madreperlacei. Il colore varia dal giallo-verde-d'olio, al roseo pallido, al giallo chiaro, e varia qui pure a seconda delle varie parti del cristallo, avendosi la tinta giallo-verde al basso, giallo-chiara nel mezzo e roseo-pallida in alto; nè mancano dei cristalli scoloriti del tutto. La durezza è 6, 5. Il peso specif. 3, 33. Il modo di comportarsi al cann. ferrum. è come nella varietà precedente. Non vi ha quindi alcun dubbio che non si tratti di Epidoto tanto nell'un caso che nell'altro.

In quanto alla giacitura di questi cristalli già dissi che gli uni e gli altri si trovano anche insieme associati e dissi pure che ingemmano le fessure delle rocce ofiolitiche, diabasiche o altre che loro si collegano, come per esempio i così detti dal Rath schisti verdi (*grünen schiefer*), là ove queste rocce sono attraversate da filoni granitici o sono in loro prossimità. Con l'Epidoto si trovano pure cristalli di Quarzo, Granato, Pennina, Titanite e Albite; e gli elementi loro spesso modificano per modo la roccia che li racchiude chè in vicinanza della fessura su cui appaiono cristallizzati essa acquista un'aspetto particolare a seconda del predominio dell'uno o dell'altro, avendosene ora una specie di

Granatite o Allocroite, ora una falsa Onfacite, ora un' Epidosite. La seconda di queste rocce, costituita da Epidoto e Granato, merita speciale menzione, poichè non lunge da San Piero sul colle o monte di Castiglione presenta nelle sue geodi e fessure insieme ai cristalli giallo-verdi di Epidoto già descritti dal Rath (111, 101, 101, 210, 100, 001) anche quelli assai rari del Granato ottaedrico. La terza o Epidosite è più abbondante e oltrechè a Pomonte e alla Punta della Stella trovasi in altre parti dell'isola; e il Pilla la cita di Marciana e di Rio superiore e il Rath (*Die Insel. Elba*, S. 689) anche di Monte Orello. E poichè ho nominato il Pilla, mi giova rammentare come egli (*Dell' Epidosite*, 1844) distinguesse diverse varietà di Epidosite, che sono:

1.<sup>a</sup> *Epidosite granellosa* composta di grani di Epidoto pistacchio e Quarzo di Punta della Stella e Schiopparello.

2.<sup>a</sup> *Epidosite variolitica* a struttura globuliforme colore verde-scuro del Forte, Stella, Volterrajo e marina di Marciana.

3.<sup>a</sup> *Epidosite compatta* verde o grigio-scura dei luoghi precedenti.

4.<sup>a</sup> *Epidosite terrosa* di color bruno di Schiopparello.

Il Kranz (*Geogn. Besch. d. Ins. Elba*, 1842) rammenta inoltre la Pistacite di Longone e di Rio Alto, ove troverebbesi negli schisti annessi al Serpentino, e la rammenta il Cocchi (*Descr. geol. Elba* 1871) del Vallone presso Capo Calamita.

Le stesse rocce verdi, serpentinosi, diaboliche, dioritiche, epidotiche che sieno, sono poi spesso attraversate da filoncelli di un Quarzo grasso-lattiginoso, che il Savi considerava come un seguito dei maggiori filoni granitici o almeno come collegati ad essi; e dentro questi filoncelli si trovano i minerali stessi, che ornano le semplici fessure e geodi di quelle medesime rocce e fra gli altri l'Epidoto, che però vi si mostra abitualmente in cupole o in bacchette irraggianti.

Or bene questa differenza sul modo di presentarsi io credo che non abbia molta importanza, e non mi pare che faccia ostacolo ad ammettere che le soprarrammentate fessure altro non sieno che la continuazione dei medesimi spacchi stati riempiti dai filoncelli di Quarzo, lo che d'altronde è anche confermato dal Quarzo stesso, che ivi pure si presenta in cristalli isolati nel mezzo al Granato e all'Epidoto. Ciò mi è avviso che significhi

che la maggior parte della silice libera si depositasse nelle parti inferiori delle fessure, che ne furono ripiene, e che i silicati continuassero a depositarsi anche più in sù insieme a quel poco di silice che ancor rimaneva.

Anche nelle altre isole del mar toscano, almeno in alcuna di esse, trovasi l'Epidoto; e Warigton Smith in un suo scritto sulla costituzione geologica dell'isola di Monte Cristo letto alla terza riunione degli scienziati in Firenze nel 1841 (*Att. 3.<sup>a</sup> riun. & pag. 192*) fece menzione dell'Epidoto della Punta Nera, ove lo si trova entro uno schisto insieme a Granato e Assinite. Ignoro quali sieno le condizioni precise di giacitura, ma le associazioni fanno sospettare si tratti di cosa analoga ai casi testè citati dell'Elba.

E ora eccomi a discorrere di Campiglia, ove alla cava di San Silvestro s'incontra l'Epidosite, avente un colore verde-pistacchio e una grana finissima; e dentro agli spazi che presenta di tanto in tanto si trovano pure dei cristalletti bacillari raggianti più cupi della roccia che gli include, ma che tanto l'una che gli altri provati al cann. ferrum. si comportano come l'Epidoto dell'Elba. Quest'Epidosite nell'aspetto è del tutto analoga ad alcuni esemplari, che noi abbiamo di Pistacite compatta e fibroso-bacillare-raggiante della Moravia. Nei nostri esemplari l'accompagnano Calcite e Calcopirite.

Per la sua giacitura si collega alle rocce pirosseniche (Anfiboli verdi del Savi) e alle porfiriche del luogo, e sembra che si trovi nei punti di loro contatto. Certo è che i Porfidi stessi sono alle volte attraversati da piccole venature di Quarzo con Epidoto, che sono appunto i due elementi costituenti l'Epidosite; e là appunto ove questi Porfidi vengono a contatto coi Pirosseni verdi, che ne sono attraversati e compenetrati, si origina questa roccia epidotica, ed essi stessi acquistano un colore grigio e grigio-verdolino per la presenza dell'Epidoto, stato anche avvertito dal Rath nei Porfidi augitici di questi medesimi luoghi (*D. Berg. v. Camp. 1868*).

L'Epidoto s'incontra anche in Val Castrucci presso Massamarittima; anzi secondo il Pilla è qui che occorre il tipo principale della roccia da lui detta Epidosite, e io ne ho veduti dei saggi consimili a quelli di Campiglia e dell'Elba. E simile a questa di Val Castrucci trovasi anche in Val d'Aspra del pari su quel di

Grosseto; se non che ivi la si rinviene in noccioli entro una Calcarea cavernosa e quindi fuori di posto. Nè basta; l'Epidosite è citata dal Pillà (*Ricch. miner. Tosc.* 1845) anche delle vicinanze di Castellina-marittima su quel di Pisa; ma qui non so come stia, nè come si trovi.

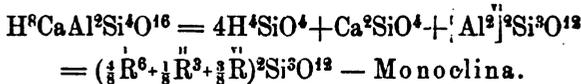
## II. Negli steaschisti.

Paolo Savi (*Oss. geogn. terr. ant. Tosc.* 1832) parlando degli antichi terreni della Toscana ci dice come sull'Alpe di Camporaghena poco sopra alle gessaje di Sassalbo alla cima del Botro dello Spedalaccio in una pendice scoscesa vedasi « un filone assai grosso di Ferro-Oligisto, che sta in mezzo a uno steaschisto argentino, racchiudente spesso dell'Epidoto-Stralite » Gli esemplari se ne conservano nel museo di Pisa e racchiudono di tanto in tanto dei nidi di piccoli cristallini di Epidoto verdi come l'erba o come pistacchio.

Finalmente cita il Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855) l'Epidoto della grotta del Monte Corchia, ove dice esisterne due varietà, la fibroso-raggiante e la compatta. Quest'ultima non mi è nota, la prima credo che sia Zoisite.

## Laumonite

*Laumonite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Laumonit*, Germ.



Il minerale di Montecatini in Val di Cecina analizzato prima dal Passerini, poi dall'Anderson e dal Bechi; scoperto dal Savi (*Roc. ofiol. Tosc.* 1838-39, p. 53), indi menzionato dal Meneghini (*Lett. a. Dana*, 1852.) e conosciuto col nome di Caporcianite, altro non è che vera e propria Laumonite. Quantunque abitualmente si presenti in masse lamelloso-raggianti, pure talvolta se ne trovano anche dei cristalletti, che già furono riconosciuti per monoclini dal Meneghini e paragonati a quelli della Eulandite (*Heulandite*). Difficile è riconoscerne tutte le forme non solo per la minutezza loro, quanto è più ancora per la loro straordinaria

fragilità, onde toccati vanno in bricioli, specie se sieno stati esposti all'aria per un po' di tempo; pure ho avuto la fortuna fra tanti sì fatti di trovarne uno assai resistente e pieno di faccette, e sul quale mercè di ripetute misure al goniometro di Wollaston son riuscito a trovare le forme seguenti, che sono proprie della Laumonite.

Prismi  $mnp = 111, \bar{1}11$ . Prismi  $mno = 110$ .

Prismi  $mop = 101, 201$ . Pinacoidi  $010, 001$ . (1).

Di queste varie forme ho potuto misurare non pochi angoli, che tutti corrispondono a quelli dati dagli autori per questa specie. Il cristallo da me osservato presenta tutte le forme effigiate da Des-Cloizeaux nella figura che dà della Laumonite alla tavola xxxiv, N.º 202 (*Man. Miner.* 1862) con di più le facce 201. Le quali non sono citate dal Des-Cloizeaux, mentre invece le cita il Dufrenoy, di cui ho preferito i simboli, piacendomi più considerare il cristallo nel modo di quest'ultimo autore, che di quel primo e insiem con esso anche del Dana. La faccia 101 di Des-Cloizeaux è la base per Dufrenoy e viceversa, onde l'emipiramidi e gli emidomi posteriori di questo diventano anteriori per quello. Io ho preferito il modo di Dufrenoy di considerare i cristalli per la grande analogia che questi hanno con altre sostanze monocline, ad esempio l'Ortose, e tanto più volentieri in quantochè la più facile sfaldatura corrisponde allora alla base, lo che accade assai spesso nei cristalli di questo sistema. E qui finalmente un'altra cosa mi conviene avvertire, cioè la confusione dei simboli che è nel trattato di Mineralogia del Dufrenoy là ove trattasi di questa specie, essendo la medesima faccia fra descrizione e figure notata ora col simbolo  $a^1$ , ora col simbolo  $a^{1/2}$ , che io credo sia il suo.

Ciò premesso ritorno ai caratteri di questo nostro minerale. Sfaldatura secondo i piani 110, 100, 010, 001. Facce 110, 010 striate per il lungo. Opacità completa nei cristalli rimasti esposti lungamente all'aria, i freschi soltanto essendo tralucidi e subtrasparenti specialmente verso gli spigoli. Fragilità straordinaria. Colore carnicino più o meno chiaro; talvolta bianco. Polvere bianca o appena carnicina. Lucentezza madreperlacea. Dur. 3, 5;

(1) Simb. di Dufrenoy (*Tr. Miner.* 1856)  $b^1, d^1, m, a^1, a^{1/2}, g^1, p$ .

difficile a sperimentarsi per la grande fragilità. Pes. sp. 2, 47 secondo il Bechi; 2, 27 secondo le mie pesate e quindi come nella Laumonite.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente rigonfiandosi in un vetro bianco, bolloso, tralucido, talvolta quasi opaco, onde allora s'assomiglia a uno smalto.

Non v'ha quindi alcun dubbio che la Caporcianite non sia vera e propria Laumonite, da cui non va distinta nè meno come varietà; e ciò confermano pienamente le due analisi seguenti, fatte la prima dall'Anderson (*Edénbourgphylos. journ.* 1842), la seconda dal Bechi (*Lett. Menegh. a Dana*, 1852).

		I.	II.
Acqua	H <sup>2</sup> O. . . .	13, 1 . . .	13, 17
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . .	0, 2 . . .	0, 25
Potassa	K <sup>2</sup> O. . . .	1, 1 . . .	1, 11
Calce	CaO. . . .	11, 3 . . .	9, 68
Magnesia	MgO . . . .	0, 4 . . .	1, 11
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sup>v</sup> O <sup>3</sup> . . . .	21, 7 . . .	22, 83
Ossido ferrico.	[Fe <sup>3</sup> ] <sup>v</sup> O <sup>3</sup> . . . .	0, 1 . . .	— —
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . .	52, 8 . . .	52, 02
		100, 7	100, 17

Esse conducono alla formula soprarriferita, salvo la sostituzione di minime quantità di potassio e sodio all'idrogeno e di magnesio al calcio.

L'analisi del Passerini, anteriore alle due precedenti e riportata dal Savi (*Roc. ofiol. Tosc.* 1838-39) avrebbe dato risultati ben differenti, cioè

Silicato di ferro . . . . .	58, 00
Magnesia . . . . .	22, 50
Allumina . . . . .	4, 50
Calce . . . . .	7, 50
Acqua . . . . .	5, 00
Manganese e perdita . . . . .	2, 50
	100, 00

Io la ho riportata non per darle valore, ma perchè su di essa il Savi credè poter fondare la nuova specie. Evidentemente egli fu tratto in errore, e non per sua colpa, dappoichè questa analisi non solo sia contraddetta dalle due precedentemente alligate, ma sibbene anche dai caratteri cristallografici e altri tutti. L'analisi o non fu ben fatta la prima volta o la sostanza analizzata era diversa da quella che oggi si conosce col nome di Caporcianite.

Questa Laumonite si trova nelle geodi del Grabbro-rosso del monte di Caporciano, onde fu detta Caporcianite, monte nel quale è scavata la miniera di rame; che trae il nome dal vicino paese di Montecatini e vi si trova associata a Quarzo, Savite (var. di Natrolite), Picrotonsonite, Picroanalcima, Rame-nativo, Calcite ec. Quando la Laumonite è ivi decisamente cristallizzata, anche la Calcite si presenta in cristalli, fra i quali stanno quelli della Laumonite; ma quando la Laumonite è solo in masse lamellosoraggianti la Calcite è del pari spatica e forma come un invoglio, un mantello, una frangia alla Laumonite e alle altre sostanze analoghe.

Anche all'Impruneta fu trovata la Laumonite, che presenta tutti gli stessi caratteri di quella del monte di Caporciano, e ivi pure si collega per la sua giacitura alle rocce serpentinosi e loro affini.

Il Pilla (*Ricch. min. Tosc.* 1845) cita anche la Caporcianite del Botro di Casciano nelle vicinanze di Gambassi; e il Kranz la disse rara nel Granito di San Piero in Campo; ma nè io ve l'ho veduta mai, nè so che da altri ne sia stata più fatta menzione.

### Snaiderite (*Schneiderite*).

La Snaiderite, (v. *Lett. cit.*), così detta in onore dell'ingegnere Schneider direttore della miniera di Montecatini, sembra debba considerarsi, e la viene difatti considerata generalmente, come varietà della Laumonite o Caporcianite della stessa giacitura, alla quale specie si trova intimamente unita e ne ha pure le forme, quali si veggono effigiate dal Dana nel suo trattato di Mineralogia (*A. syst. of. Miner.* 1868, pag. 399), in cui è la figura di un cristallo di Snaiderite mandato da Bechi al prof. G. J. Brush, figura che ci mostra le facce 111, 201,  $\bar{6}01$ , 110,

100, 001, che corrispondono alle - 1, -2i, 6i, I, ii, 2i di Dana, considerando al solito per base la faccia 2i di Dana o  $a^1$  del Des-Cloizeaux.

La Snaiderite non differisce dalla Laumonite che per alcuni caratteri poco importanti, per tutto il resto somigliandole moltissimo. Presentasi per il solito in masse laminoso-raggianti; è opaca e ha un colore bianco, tale quale lo prende la Laumonite disidratandola al cannello ferruminatorio. Il suo splendore è madreperlaceo; la durezza presso a poco uguale a quella della Laumonite (Caporcianite), analogamente alla quale si comporta anche al cann. ferrum. fondendosi in un vetro bianco, tralucido e quasi opaco, onde simula uno smalto.

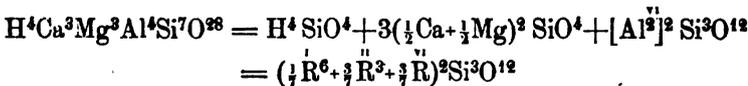
L'analisi del Bechi (*Lett. Menegh. a Dana*, 1852) dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	3, 409
Soda e potassa	Na <sup>2</sup> O e K <sup>2</sup> O. . . . .	1, 621
Magnesia	MgO . . . . .	11, 029
Calce	CaO . . . . .	16, 765
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	19, 382
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	47, 794

---

100, 000

onde si vede che la Snaiderite (*Schneiderite*) può considerarsi come Laumonite, ossia Caporcianite disidratata, essendo anche un po' più ricca di magnesia che questa non soglia essere. Se si faccia infatti astrazione da un poco più di silice, la surriferita analisi conduce approssimativamente allo stesso tipo di formula, cioè



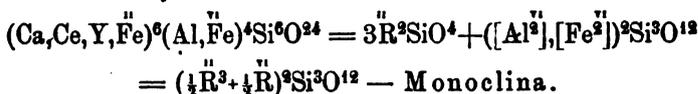
che ci è data dalle seguenti proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=3, 8; = CaO 17, 7; MgO=12, 6; [Al<sup>3</sup>]O<sup>3</sup> 21, 7; SiO<sup>2</sup>=44, 2.

In quanto alla giacitura già dissi che la Snaiderite si trova nelle condizioni stesse della Laumonite, di cui altro non è che un'alterazione, e qui mi giova pure avvertire che forse anche altre sostanze di questa medesima miniera, state analizzate da Bechi, altro non sono che alterazione di questa Laumonite; certo

sono fra loro collegate da graduati passaggi e il contenere magnesia è pure un altro legame fra queste varie Zeoliti (Picrotonsonite, Caporciauite, Snaiderite, Portite, Sloanite), così come lo è certo con le rocce circostanti, che sono appunto magnesiache.

### Allanite

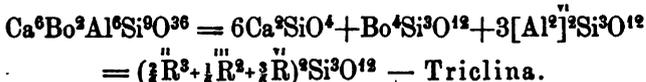
*Allanite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Orthit*, Germ.



Rath (*Die Insel. Elba*, 1870, S. 605) parlando del Granito di Monte Capanne dice di avervi trovato un grano, e anche incerto, di Ortite (*Orthit*). In questo Granito oltre gli elementi essenziali, che sono Ortose, Oligoclasio, Biotite e Quarzo si trovano pure secondo lo stesso Rath Anfibolo, Titanite, Ferro-magnetico, Clorite e Pirite di ferro.

### Assinite

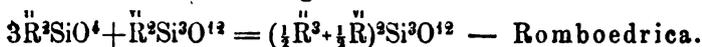
*Axinite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Axinit*, Germ.



Io non ho mai veduto alcun cristallo di questa specie, la quale non pertanto è detto esistere all'isola di Monte Cristo. Warigton Smith in una memoria su quest'isola presentata alla 3<sup>a</sup> riunione degli scienziati italiani in Firenze (*Atti 3. riun. Sciens.* 1841) ci dice d'averla trovata insieme a Epidoto e Granato in uno schisto della Punta Nera. Io non ne ho visto, lo ripeto, alcun saggio; quindi dirò soltanto che l'associazione mi fa rammentare la giacitura dei Granati e degli Epidoti di Pomonte e di San Piero e altre parti dell'isola dell'Elba, di dove io non vidi Assinite, ma sì bene cristalli d'Epidoto molto compressi e di Titanite.

**Biotite**

*Biotite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Biotit*, Germ.



La formula soprallegata è troppo generale e conviene avvertire che oltre all'aversi quasi costantemente nelle Biotiti un elemento monoatomico, cioè il potassio e spesso anche il sodio, si hanno poi diverse proporzioni fra i vari elementi; e per di più non so nè meno se le nostre Biotiti si possano comprendere in quel tipo di formula. In quanto alla cristallizzazione è noto che la Biotite è ora considerata come romboedrica dal Dana e da altri, contradicendo ai più, che la considerano invece come trimerica; e se io non posso dire che tutte le varietà di Mica giudicate per Biotite siano realmente romboedriche, gli è però un fatto, che nel maggior numero delle mie osservazioni sulle nostre Biotiti non mi è riuscito vedere che un solo sistema di anelli colorati e la croce nera; e gli è poi fuor di dubbio che il cristallo effigiato dal Dana non sia romboedrico, e non siano tali quelli pure della Biotite di Greenwood Furnace (N. York. St. Un.) mandatici da lui stesso, e nei quali si vede chiaramente un romboedro terminato da larga base. E ciò premesso eccomi a dire delle nostre Biotiti.

**I. Nel Graniti e nei Porfidi.**

Delle due sorta di Granito, che generalmente si distinguono nell'isola d'Elba, è in quello detto antico dal Savi, in quello che costituisce il Monte Capanne e trovasi pure in altre parti dell'isola, che ci si mostrano le piccole e fitte pagliuzze di Biotite; la quale per il solito ha un colore nero o bruno-tabacco, essendo più raramente d'altro colore, per esempio verdastra. L'Ortose, l'Oligoclasio, il Quarzo e secondo il Rath la Titanite, il Ferromagnetico e altre specie minerali l'accompagnano, non poche delle quali sono proprie anche del Granito tormalinifero. Nel quale suolsi invece rinvenire la Mica-Lepidolite entro alle bellissime geodi, che hanno reso celebre il paese di San Piero in Campo; ma le parti esteriori dei filoni o *druse* di questa seconda

varietà di Granito sogliono esse pure presentare la Biotite analoga a quella del Granito massiccio di Monte Capanne. Il Rath notò la presenza di questa Mica di color tabacco nelle parti esteriori (*Saalbändern*) dei filoni granitici di San Piero in Campo, e la si vede di fatti chiaramente anche negli esemplari delle collezioni; resta però a sapersi che ci rappresentino quelle parti esteriori, se le *salbande* di filoni o le pareti di grandi *druse* nel Granito massiccio, come vorrebbe il Cocchi.

La stessa Biotite abbonda inoltre nel Granito porfirico di Capo d'Enfola, Capo di Fouza e altri luoghi già rammentati trattando dell'Ortose; Granito cui può darsi anche il nome di Porfido quarzifero, avendosi all'Elba tutti i termini di passaggio dal vero e proprio Granito al Porfido e all'Eurite. La Biotite sta inclusa sia nella massa compatta sia nei cristalli di Feldspato insieme al Quarzo e alle Tormaline nere, che sono proprie dei Graniti porfirici di Marciana, Capo d'Enfola ec; e mentre di consueto presenta un colore bruno-tabacco, talvolta diventa verde-scura per incominciata alterazione.

Fra i Porfidi elbani meritano menzione oltre ai rammentati quelli della Valle di San Martino, del Capo Bianco, dell'Acquaviva e altri molti; ma senza trattenermi ulteriormente su ciò, invito il lettore a leggere i pregevoli scritti sull'Elba del Savi, del Kranz, del Rath, del Cocchi e di altri. Nè sulle rocce granitiche dell'isola del Giglio mi tratterò, poichè ivi si hanno le due sorta di Granito che sono all'Elba e ivi è pur sempre la Biotite, che ne fa parte. La quale in lamine esagonali, fitte e sottili e di color tabacco a riflessi rossastri si trova anche sul continente nel Granito tormalinifero di Gavorrano, nel quale già fu osservata dal Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806); e se non erro trovasi anche nei massi granitici di Val di Magra, e dissi se non erro non potendo escludere il caso non sia piuttosto Muscovite, e così pure è del Gneisse protoginico delle stesse Alpi Apuane.

## II. Nelle Trachiti e rocce affini.

Il Monte Amiata, che in massima parte è costituito di Trachiti (v. *Ortose e Quarzo*), ci offre abbondanza e varietà di Biotite, la quale ora è scarsa, ora predominante di fronte agli altri ele-

menti di sì fatte rocce. Fra le quali una merita singolare menzione pel caso nostro, essendo quasi esclusivamente costituita di Biotite: è la così detta dal Santi (*Libr. cit.*) *lava limacciata micacea* e conosciuta anche coi nomi di *Trachite micacea* e di *Selugite*. Il Santi, che ce la descrive come una « pietra di Mica bruna lucente color di rame, le cui lamine sono ritenute da un cemento granuloso feldispatico » ne fece pure l'analisi, secondo la quale sarebbe costituita da

Silice . . . . .	0, 66
Argilla . . . . .	0, 14
Ferro . . . . .	0, 12
Magnesia . . . . .	0, 08
	<hr/>
	1, 00

Questa roccia si rinviene specialmente fra Arcidosso e Santa Fiora e secondo il Santi anche più specialmente all'Ermeta sopra l'abbazia di San Salvatore. Di questa Trachite, ma non precisamente di questa del Monte Amiata, si bene dell'identica di Monte Catini in Val di Cecina, fu fatta l'analisi anche dal Bechi (*Boll. Comit. geol. Ital.* 1870. N.º 2. pag. 64), che ne ottenne per la Mica in essa contenuta

Fluorio	Fl . . . . .	0, 8
Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	3, 5
Potassa	K <sup>2</sup> O . . . . .	5, 9
Magnesia	MgO . . . . .	0, 5
Calce	CaO . . . . .	5, 6
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sub>vi</sub> O <sup>3</sup> . . . . .	22, 1
Ossido ferrico	[Fe <sup>3</sup> ] <sub>vi</sub> O <sup>3</sup> . . . . .	21, 0
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	40, 8
	<hr/>	
		100, 2

Pes. specif. della Selugite secondo il Bechi 2, 593.

Come già dissi questa roccia tanto a Montecatini che a Santa Fiora è sempre la stessa; e così è anche a Orciatico non lunge da Montecatini, onde non parlerò diffusamente che di quella del Monte Amiata.

L'analisi del Santi, quantunque grossolana, pure ci svela i veri elementi della Biotite; mentre l'analisi del Bechi sia per la scarsità della magnesia, sia per la proporzione degli altri elementi ci dà piuttosto immagine di Lepidomelano.

Comunque sia ritengo che si tratti sempre di Biotite; certo per quella del Monte Amiata, le di cui lamine, per lo più raggrianti in tutti i versi senza regola alcuna, talvolta esagonali, assottigliate e osservate al microscopio polarizzante ci mostrano un solo sistema di anelli colorati con la croce nera.

Altri caratteri sono. Colore tabacco a riflessi di bronzo dorato. Polvere grigio-chiara come cenere o tutto al più biondicia. Splendore metalloideo-madreperlaceo vivissimo. Durezza 3 e 3, 5 per la Mica della Selagite di Montecatini secondo il Bechi, che ne determinò anche il peso specifico, che trovò di 2, 15.

Al cann. ferrum. si fonde assai difficilmente sugli spigoli, ove si formano, delle bollicine grigio-scure. Col Borace dà una perla rosso-scura a caldo, che diventa gialla raffreddandosi e termina per iscolorirsi quasi del tutto se la quantità di Mica adoperata fu poca.

L'acido solforico a caldo la decompone e la silice libera rimane notante nel liquido in foggia di minute scagliette.

Il cemento feldispatico aderisce tenacemente alla Mica e ne risulta una pietra assai resistente, onde alcune varietà più compatte si adoperano per pietre da taglio; come è della Selagite o Trachite-micacea di Monte Catiui, con cui si lastricano strade e si fanno soglie e scalini e che pulimentata serve inoltre per usi ornamentali.

È detto di questa singolare Trachite, eccomi ora a descrivere le comuni che tanto abbondano sul Monte Amiata, e che furono, come già dissi più volte, divise dal Rath (*Ein. Bes. Radicof.* ec. 1865) in Riolite e Trachite sanidino-oligoclasica. In queste prevale la Sanidina, e la Biotite si mostra in lucide tavolette esagonali nere o color tabacco insieme ai cristalletti pur neri di Augite, all'Oligoclasio ec. E con il medesimo aspetto, ma molto più scarsa, accompagnata da Magnetite, Titanite, Auina e talvolta anche da Melanite e Lencite si trova poi nei blocchi sanidini o trachitici, che si raccolgono sopra e dentro ai tufi vulcanici delle vicinanze di Pitigliano, blocchi erratici dei quali fu lungamente trattato discorrendo la Sanidina e che tanto sono

più poveri di Mica quanto appajono più ricchi delle summentovate specie minerali e viceversa.

Dal disfacimento di queste diverse rocce trachitiche deriva la formazione di alluvioni micacee e il Santi (*Libr. cit.*) ci racconta inoltre di alcune fontane come quella presso al Castel di Vivo e l'altra distante più di tre chilometri dall'abbazia di San Salvatore, che luccicano di auree pagliette, ond'ebbero dal volgo il nome di fontane dell'oro.

A Sasso Forte, a Sasso Fortino, a Rocca Strada e a Rocca Tedèrighi nella provincia di Grosseto s'incontrano altre Trachiti, esse pure quarzifere e contenenti Biotite; e del pari quarzifere e più o meno ricche di Biotite sono anche le Trachiti dei dintorni di Campiglia, che fanno passaggio a Porfidi ugualmente quarziferi e della loro stessa classe, perchè contengono Sanidina invece di Ortose vero e proprio. Nella valle del Giardino presso Campiglia è una Trachite con Mica color tabacco e contenente Quarzo, Oligoclasio, Iolite ec; e Biotite trovasi poi nei porfidi summentovati, augitici o no, che sono lì presso a San Silvestro, a San Vincenzo e alla Buca dell'Ortaccio, e dei quali pure fu lungamente parlato discorrendo del Quarzo, dell'Ortose e dell'Oligoclasio.

### III. Nel tuffi vulcanici.

Anche i blocchi o massi erratici di Sanidina, testè rammentati, giacciono entro o sopra ai tuffi vulcanici e quindi se ne poteva parlare ora e qui insieme alle sparse tavolette di Biotite, che di tanto in tanto si veggono luccicare come specchi di metallo nella massa stessa più o meno bianca, grigia o giallastra dei tuffi, entro ai quali già l'aveva avvertita il Santi fino dal secolo passato, rammentandola di Pitigliano e del Poggio del Tesoro presso Sorano. Queste lamine esagonali di Biotite, giallo-bruno-tabacco vedute al di sopra, giallo-verdi-bottiglia vedute per trasparenza, al microscopio polarizzante par che diano fenomeni di doppia refrazione a due assi ottici, però a piccolissimo angolo di divergenza. Polvere grigio-chiara.

Al cann. ferrum. si fonde e col Borace dà una perla giallognola a caldo e scolorita a freddo.

## IV. Nel Macigno.

Alla Biotite credo, ma non assicuro, che si debbano pure ravvicinare le pagliuzze di Mica, che luccicano nell'Arenaria-macigno tanto abbondante sull'Apennino e negli altri monti toscani; pagliuzze che si veggono in maggior copia sui legni carbonizzati (*Stipite*), che vi stanno inclusi; e se ne intende la ragione ripensando che per aver galleggiato sulle stesse acque insieme ai tronchi di albero divelti vi dovevano a preferenza aderire e per ciò vi si trovano sopra abbondanti. Da qual roccia poi provenissero se granitica o d'altra natura, è difficile rintracciare; ma oserei dire probabilmente granitica, essendochè nei terreni dello stesso tempo si trovino in alcuni luoghi, come a Mosciano, ciottoli più o meno grossi di roccia granitica.

In appendice alla Biotite citerò una sostanza d'apparenza micacea che si trova in foggia di rena o meglio di pula aurea, argentea o verdolina presso San Piero in Campo e che fu designata dal Savi col nome di Nacrite.

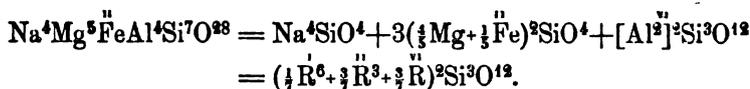
Le minute scagliette di questa sostanza, facilmente sfaldabili, ontuose al tatto, tralucide, luccicanti come se fossero di madreperla, hanno polvere bianca, almeno quando sono di colore argenteo o verdolino, dur. 2, 5 e pes. specif. 2, 81.

Al cann. ferrum. si fonde in smalto bianco sulle punte le più sottili.

Secondo un'analisi fattane da Francesco Stagi la varietà verdolina sarebbe costituita da

Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	10, 6
Magnesia	MgO . . . . .	22, 8
Ossido ferroso	FeO . . . . .	5, 9
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	19, 0
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	41, 5
		99, 8

donde la formula



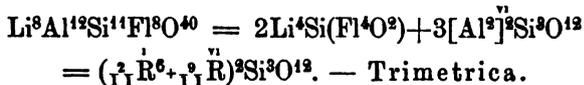
Si ha dunque una Mica del tipo di formula dei silicati normali  $\text{H}^4\text{SiO}^4$ , una Mica magnesifera come la Biotite, ma al tempo stesso assai ricca di soda, una Mica che per la copia di quest' ultimo ossido e per la sua apparenza molto si rassomiglia alla Pregattite del Tirolo.

Sulla sua giacitura riporterò le parole stesse del Savi (*Cost. geol. Elba*. 1833). « Salendo a San Piero in Campo per la strada che viene dalla Marina incontrasi a metà dell'erta un Serpentino di mediocre consistenza tutto ripieno di rilegature di Cascialongo. In mezzo a quell'Ofolite reticulata giunti che si è presso alla cappellina della Madonna del buon consiglio si vedono dei grossi filoni granitici, i quali si diramano e le loro diramazioni suddividendosi sembra che si colleghino con i filoni di Cascialongo. Visibilissima e singolare è l'alterazione prodotta dal Granito nel Serpentino che gli è a contatto e in quei frammenti rimasti rinchiusi e involuppati dentro di lui. Quel Serpentino è stato convertito in una vera e bella Nacrite, che ha ora un colore d'oliva, ora un colore d'argento, ora colore d'oro ».

« Le stesse iniezioni granitiche e gli stessi fenomeni trovansi ripetuti dalla parte opposta della vallata verso mezzogiorno nel luogo detto il Calcinajo; e anche alla Marina di Marciana nel promontorio detto l'Omo si vedono dei bei filoni di Granito dentro la roccia serpentinoso ».

### Lepidolite

*Lepidolite*, Dana e Ingh. — *Lepidolith*, Germ. — *Lepidolithe*, Fr.



Soret (*Miner. rares. d. Mus. acad. d. Genève*) fino dal 1822 descriveva alcuni minerali dell'Elba, fra i quali sembrami alludesse alla Lepidolite là ove parla di una sostanza laminosa a splendore madreperlaceo, che sta unita ad altra che a quanto egli ne scrive sembra la Petalite; minerali che il Soret fin d'allora giudicava contenessero il litio. Indi parlò della Lepidolite elbana

anche Ottaviano Targioni (*Min. Elba*, 1825) descrivendola di Grotta d' Oggi presso San Piero in Campo; ma il primo che vi scoprisse realmente la litina fu Pietro Carpi (*Osserv. natur. Elba*, 1827), che ve ne rinvenne nella dose del  $7\frac{1}{2}\%$ . D'allora in poi ne parlarono molti, nè val qui la pena di citarne i nomi, e descriverò senz'altro questa bella Mica del Granito tormalinifero.

La quale abitualmente presentasi in lamine, sovente le une con le altre aggruppate per modo da formare vaghissime creste, nel mezzo delle quali sta la lamina maggiore, mentre tutte le altre degradano dalle due parti; e queste creste poi alla lor volta e in mille guise reciprocamente s'intersecano. Oltre a ciò queste lamine si dispongono anche in modo diverso, dando origine a quella particolare struttura, che si denomina palmata o piumata, e formando ora delle rosette, ora delle frange ondulate. Raro è che si abbiano decisi cristalli e generalmente soltanto alcuni piani regolari sono riconoscibili nelle creste surrammentate o la figura di esagono nelle singole lamine, che talvolta mostrano pure delle faccette di rombottaedro o di domo tutte striate a differenza della base che suole essere liscia e lucente.

Osservate al microscopio polarizzante le lamine della Lepidolite elbana (e ne ho osservate molte e di molti esemplari) tutte danno doppia refrazione a due assi ottici, il di cui piano è parallelo alla grande diagonale; ma mentre nelle Miche consimili di Rozena e d'America ho sempre trovato l'angolo di divergenza dei due assi ottici superiore a  $74^\circ$  e anche a  $76^\circ$ , in questa dell'Elba la divergenza mi è apparsa molto minore e varia secondo la grossezza della lamina adoperata.

Gli altri caratteri della Lepidolite elbana sono: Diafanità perfetta in lamine sottilissime; semplice tralucidità ed anche opacità completa se sieno invece più o meno alte. Colore che varia dal bianco-madreperla al carnicino, al roseo, al roseo-violaceo, al violaceo-verdognolo, dandosi anche il caso che manchi del tutto. Polvere bianca o appena carnicina. Lucentezza madreperlacea vivissima. Dur. 2, 5. Pes. specif. 2, 75.

Al cann. Ferrum. si fonde con grande facilità in una perla per il solito bianco-lattiginosa, quasi porcellanoide, talvolta colorata in roseo più o meno scuro e tal'altra anche tralucida. In ogni modo si fonde sempre facilmente e colora la fiamma in rosso dando col Borace una perla scolorita. La colorazione della

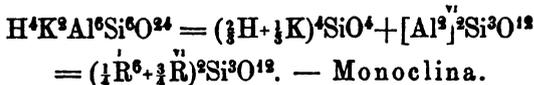
fiamma ci dice che si tratta di una Mica litiuifera, ma oltre a ciò essa contiene altri rari metalli. Così Pisani (*Ét. ch. et. an. du Pollux*. Compt. rend. 18 Avr. 1864), che ha fatto l'analisi di questa Lepidolite, ci fa sapere che contiene tanto rubidio quanto quella di Rozena e di cesio circa un quarto della quantità del rubidio.

Insieme alla Lepidolite oltre agli altri due minerali costituenti il Granito, cioè il Quarzo e l'Ortose, trovansi l'Albite, la Cassiterite, i Berilli, i Granati e le Tormaline, ed è a notarsi che ove la Lepidolite abbonda ed è più decisamente rosea ivi per il solito hanno pure consimile tinta le Tormaline e i Berilli. Oltre a ciò in alcuni filoni o druse speciali si rinvencono pure la Petalite, il Polluce, l'Eulandite e altri silicati idrati, vere Zeoliti, la di cui presenza è in armonia con lo stato d'alterazione del Granito in cui giacciono. Finalmente è a notarsi come le lamine di Lepidolite sogliano essere impiantate nei cristalli di Ortose.

Nè basta: sulle pareti delle fessure di quelle rocce verdi, che si connettono ai Graniti di San Piero in Campo, insieme ai cristalli di Tormalina nera si veggono talvolta delle lamine sottili, quasi scolorite o leggermente rosee, tralucide o trasparenti, che pajono ma non assicuro che sieno di Lepidolite.

### D a m u r i t e ?

*Damourite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Damourit*, Germ.



Viene da taluni riferita alla Damurite quella sostanza lucente, che sia in minute scagliette, sia in foggia di un velo ondulato o increspato di madreperla rende così vaghi molti degli schisti cristallini delle Alpi Apuane, e che in laminette argentine e dorate trovansi anche nelle vene di Quarzo grasso, che traversano e compenetrano questi schisti. Il colore ne varia dal grigio di zinco al bianco d'argento, al giallo d'oro, al rossigno, diventando grigio-nero come fosse di Grafite là ove ci si approssima ai filoni di ferro ossidulato, che tutte inquinano le rocce entro alle quali essi stanno. Dur. 2, 5.

Questa sostanza tanto abbondante nei monti di Ripa, di

Seravezza, della Brugiana e altri delle Alpi Apuane involupa frequentemente i cristalli di Cianite, così come fa la Damurite di Brettagua, e nelle vene quarzose si associa alla Ripidolite.

Ma è Damurite? L'analisi, che non ho potuto far fare, potrebbe sola risolvere la questione, che è di sapere se contenga potassa o soda. Che se contenga allumina e potassa sarebbe il caso della Damurite, se allumina e soda della Paragonite, che è quella sostanza lucente che involge i cristalli di Cianite e Staurotide del San Gottardo, e che per l'apparenza mal si distingue dalla Damurite; e potrebbe anche darsi che fosse Sericite; ma già la Sericite non è che una varietà della Damurite.

Analoga sostanza, almeno per quel che pare, si trova anche in una roccia della Verruca detta Anagenite quarzosa o Verrucano, costituita da noccioli di Quarzo collegati appunto da essa sostanza grigio-argentina-madrepelacea.

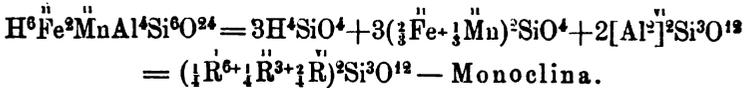
È Damurite o Talco? Non so decidere.

Finalmente dal Cocchi (*Cost. geol. Elba*, 1871) sono rammentati gli schisti argentini con Damurite della Cala del Brigantino nell'isola d'Elba.

### Ottrelite

*Cloritoide* (var. *Ottrelite*), Dana. — *Ottrelite*, Ingh. e Fr.

*Ottrelith*, Germ.



Ci narra il Simi (*Sag. corog. Vers.* 1855) di aver egli scoperto l'Ottrelite sulle Alpi Apuane in una gita fatta al Monte Corchia nel 1843, e ci narra che il Pilla analizzò e descrisse per primo alcune mostre di questo minerale. Il quale oltrechè sul Corchia trovasi anche in altre parti delle Alpi Apuane, segnatamente nella Versilia e fa parte ora degli antichi schisti cristallini, ora delle così dette madrimacchie del marmo.

Nel Monte Corchia, a Carrara, nella valle del Frigido sopra Massa-ducale si hanno rocce antichissime profondamente metamorfiche, schistose e costituite da una pasta carnicina quarzoso-damuritica se pur non sia feldispatico-damuritica o meglio

quarzoso-feldispatico-damuritica, tutta disseminata di piccole squame verdi cupe rivolte in tutti i versi e in essa tanto impastate che riesce difficilissimo separarle. Queste squame, che credo sieno d'Ottrelite, hanno assai spesso un contorno esagonale un po' irregolare e più raramente rotondeggiante, e per un'altezza minore di  $\frac{1}{2}$  millimetro hanno una larghezza, che non suole oltrepassare i 2 o i 3 millimetri. Si sfogliano parallelamente alla base, ma non son riuscito a poterne osservare i fenomeni ottici quantunque sieno tralucide e per fino trasparenti se ridotte sottilissime. Lucentezza micacea un po' grassa. Colore grigio-verde-scuro o semplicemente verdone; verdastro per trasparenza. Dur. 6, 5. Non fu possibile determinare il peso specifico per la grande difficoltà di staccare dalla roccia le piccole squame che vi aderiscono tenacemente.

Al cann. ferrum. mi è riuscito fonderla appena sugli spigoli e col Borace ne ho ottenuta la reazione del ferro.

Anche a Levigliani, Capriglia e altre parti del già vicariato di Pietrasanta trovasi l'Ottrelite in rocce consimili, ma più decisamente schistose e di colore diverso, che è un bigio-argenteo dovuto alla Damurite. I dischetti d'Ottrelite copiosamente diffusi in sì fatti schisti sogliono essere piccolissimi, ma ciò non toglie che talvolta non vi si distinguano forme che sembrano monocline; il colore poi è ben diverso dal precedente; non è più verde, ma grigio-nerastro. Questa roccia tutta piena d'Ottrelite meglio che altrove vedesi a Levigliani, alle Molina e a Capriglia, e insieme al minerale che include si assomiglia perfettamente agli schisti ottrelitici di Ottrez.

Nè basta: l'Ottrelite trovasi anche nei Mischi e nelle così dette *madrinacchie* del Corchia, della Tambura, della valle del Frigido, di Stazzema ec. Ivi però suole avere un aspetto diverso; le forme cristalline sono più nitide e i cristalli stanno inclusi in una pasta rosea lamellosa, che collega i frammenti marmorei. Questi cristallivi hanno forma decisamente monoclina e secondo che nella rottura della roccia si presentano per piano o per taglio appaiono o come tavolette per lo più esagonali o come bastoncini. A prima giunta richiamano alla mente le cristallizzazioni dell'Augite e dell'Ortose, tanto più che in taluni vedesi una geminazione parallela alla faccia più sviluppata, che appare esagonale e che prenderebbesi per una faccia 010. Il colore nero,

la lucentezza vetroso-grassa, l'opacità quasi completa aumentano la rassomiglianza con l'Augite; ma la durezza maggiore e soprattutto la quasi infusibilità perfino sulle più esili punte m'inducono a riguardare anche questa piuttosto come una varietà d'Ottrelite che di Pirosseno nero.

Che cosa hanno di comune tutte queste varie rocce? Dove si trova l'Ottrelite? L'Ottrelite si trova negli schisti damuritici sotto e intorno alle grandi masse marmoree cui servono da letto e si trova nei mischi fra un frammento e l'altro di marmo. Questi schisti e questi Mischi sono attraversati e compenetrati da minerali di ferro, Ematite e Magnetite, che con il Quarzo, che loro fa da matrice, si diramano in mezzo ad essi. Da ciò nasce l'idea che in tutti i diversi suoi modi l'Ottrelite sia pur sempre l'effetto di un'unica cagione mineralizzatrice, forse quella stessa onde si produssero i marmi e onde pure devono essersi originati gli altri minerali che le si associano, primo fra i quali la Cianite.

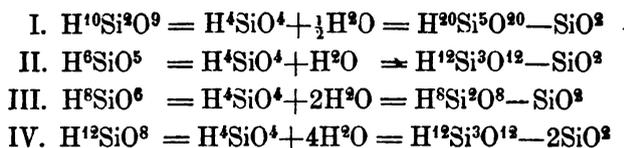
Fra i luoghi menzionati dal Simi (*Lib. cit.*) come sede di questa specie nella Versilia sono Acereto, Colle a Vento, Costa della Cavallaccia, Piolo del Lupo, Val di Corchia ec. e il museo di Pisa possiede esemplari di Ottrelite di varie parti di questa stessa regione raccolti e donati da Carlo de Stefani. Ma giova qui fare una domanda. È sempre Ottrelite? Negli schisti grigi di Levigliani e consimili, analoghi a quelli di Ottrèz non ne dubito, altrove e in altro modo di giacitura può anche darsi che non sia proprio il caso di Ottrelite e basti aver notato il sospetto.

### S o t t o s i l i c a t i

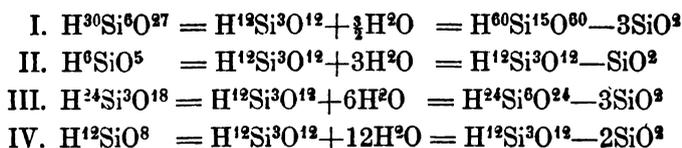
Nei silicati di questo gruppo, detti anche *silicati basici* o *silicati ossidi*, il radicale basico o metallo è in proporzioni maggiori che non sia nell'acido silicico normale; e ciò s'intende come possa essere o almeno spiegano i Chimici in grazia della poliatomicità di esso radicale; essendochè nello stesso modo che per i soprasilicati in virtù della poliatomicità del silicio si hanno sali che contengono due, tre, quattro e più volte il radicale dell'acido stesso; così per i sottosilicati in forza della poliatomicità dei vari metalli può darsi il caso che una sola molecola contenga più atomi di metallo, che non comporti la proporzione dei silicati normali.

Per tanto mentre nulla contraddice a prendere per tipo dei vari gruppi dei soprasilicati e dei silicati normali le formule dei relativi acidi, come si è fatto fin qui, mi sembra che ciò non possa farsi ugualmente per i sottosilicati, la cui essenza si fonda appunto sulla poliatomicità del radicale metallico. Converrebbe dunque sostituire nelle formule generali il simbolo R o M di un metallo qualunque poliatomico al simbolo dell'idrogeno, ma d'altra parte non pochi di questi sottosilicati contengono acqua, e la questione del come questa debba considerarsi è delle più difficili; per lo che, confortato anche dall'esempio del Weltzien, fatte le debite avvertenze, continuo ad usare anche per i sottosilicati il simbolo dell'idrogeno come espressione del radicale metallico indipendentemente dalla sua atomicità.

E ciò premesso eccomi a dire come fra i minerali toscani sieno rappresentati i seguenti tipi dei sottosilicati:

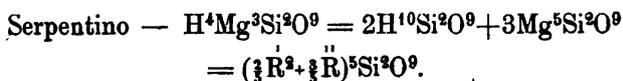


o altrimenti



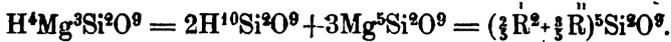
Le stesse considerazioni generali (meno quanto già dissi circa al radicale basico), che valgono per i soprasilicati, valgono pure per i sottosilicati, ond'io non ripeterò qui le medesime cose, piacendomi anzi discorrere subito i vari gruppi.

#### SOTTOSILICATI DEL TIPO $\text{H}^{10}\text{Si}^2\text{O}^9$ .



## Serpentino

*Serpentine.* Dana, Ingh. e Fr. — *Serpentin,* Germ.



Ei conviene innanzi tutto dir qualche cosa sulle generali delle rocce serpentinosi, con il qual nome in Toscana spesso si comprendono non solo quelle delle quali il Serpentino fa parte, ma altre ancora che non lo contengono, e pur sono così denominate perchè ad esse intimamente connesse.

La formazione serpentinosi, che è sviluppatissima e molto estesa in Italia, non è meno che nelle altre parti di essa in queste nostre provincie di mezzo tanto insulari che di terra ferma, ove anzi assume proporzioni tali e caratteri così distinti chè l'insieme dei monti e dei colli che forma fu designato dal Savi col nome di Catena Ofiolitica o Serpentinosa. Or bene delle rocce che in gran parte costituiscono sì fatta catena montuosa, dei legami loro, dei fenomeni che ne accompagnarono la comparsa, la emersione e altre fasi successive molti scrissero lungamente; ma fra tanti debbesi a Paolo Savi il più bello studio di esse, e i suoi scritti su ciò insieme a quelli del Pilla, del Meneghini e di altri son documento non solo dell'importanza del soggetto, quant'ancora dell'acume scientifico di tali maestri. Alle di cui scritture (v. *Appendice bibliografica*) rimando quindi il lettore che desiderasse seguire il progresso degli studi fatti su ciò e penetrare a fondo nelle questioni geologiche che vi si connettono; a me bastando discorrere in brevi parole quanto torni utile e necessario all'illustrazione di questa non solo, ma bensì di molte altre specie minerali.

Le rocce serpentinosi e altre da noi comprese con questo nome, le quali tutte fan parte della Catena Ofiolitica, hanno forma e carattere eruttivi e ben distinti dalle sedimentarie, che loro fanno mantello. Senza dunque occuparci della loro primitiva origine, fatto è che là dove sono ora ci rappresentano l'effetto di fenomeni grandiosi e sotterranei. La struttura e la composizione ne sono diverse, ma siccome si collegano con la loro eruzione, così di questa e di quelle giova parlare al tempo medesimo.

Prima a comparire, non già alla superficie ove apparve molto

più tardi, ma in mezzo alle rocce sedimentarie da essa compenetrata, fu una roccia di colore fosco a fondo verde più o meno cupo costituita da Serpentino sparso di minute laminette abitualmente brune di Diallagio. Questa roccia, detta Ofiolite o Serpentina diallagica, è anche conosciuta in Toscana col nome di Serpentina antica per distinguerla da altra che è più recente, e attraversa tutti i terreni cretacei giungendo fino ai primi sedimenti eocenici, alcuni dei quali son pure penetrati, sconvolti e alterati da essa.

Entro e in prossimità delle grandi masse di Serpentina antica compariscono in molti luoghi vene, filoni e dighe più o meno potenti di altra roccia, che con la prima non ha a comune che il Diallagio, le di cui grandi lamine sono frammiste a cristalli, anzi per il solito a masse spatiche di quella varietà di Labradorite, che è particolarmente distinta col nome di Sossurrite (*Saussurite*). Questa roccia è adunque un'Eufotide, e per la sua struttura granitica le fu dato da noi anche il nome di Granitone e quello pure improprio di Granito di Prato per trovarsene una bella varietà nelle vicinanze di questa città. L'Eufotide attraversa la Serpentina antica e alcuni strati eocenici che non sono penetrati da questa; ma non giunge ai superiori; ai quali più si approssimano, senza però oltrepassarli, altre varietà di rocce, che si fecero strada fra quelle due prime e che furono denominate dal Savi Diorite, Ofite o Prasopiro e Afanite a seconda della loro struttura granitica, porfirica o crittocristallina. Io credo però che tutte possano comprendersi sotto la denominazione generale di rocce diabasiche, in tutte il Feldispato essendo non già Oligoclasio o Albite, ma Labradorite. Fra le varietà a struttura granitica havene una apparentemente simile alla Diorite, ma che però io giudico un'Iperite sembrandomi costituita da Labradorite e Iperstene. La varietà porfirica risulta da una massa fondamentale grigio-verdastra, nella quale stanno più o meno copiosamente disseminati cristalli pur di Labradorite candida o grigio-verdolina; e sì fatta roccia, seguendo gli ammaestramenti di Zirkel, deve più specialmente distinguersi dalle altre congeneri col nome di Porfido labradoritico, nome proprio anche al così detto Porfido verde antico, che molto vi somiglia e cui già dal Savi questa roccia era stata ravvicinata col nome di Ofite o Prasopiro; e cui pure l'avevano paragonata il Santi e il Brocchi. Il nome di Afa-

nite è bene appropriato alla terza varietà, che ha tessitura omogenea e fondo di tinta uguale.

Se poi la massa fondamentale, che risulta dall'unione della sostanza stessa della Labradorite con altra avente la composizione degli Anfiboli e dei Pirosseni (v. *Labradorite*) debba essere ravvicinata più a quelli che a questi io non saprei decidere. Giova però avvertire che la presenza del Diallagio nell'Eufotide dell'Iperstene nell'Iperite e del Pirosseno nelle grandi masse ferro-pirosseniche (Ferro-anfiboliche del Savi) farebbe propendere a considerare anche in questo caso come pirossenica la massa fondamentale di sì fatta pietra. Per tal modo quel legame che tutte queste rocce hanno fra di loro rispetto all'origine e alla giacitura sarebbe reso più valido anche dalla loro composizione, contenendo tutte oltre alla Labradorite, che le riunisce in una sola famiglia, anche un elemento pirossenico.

Sulla china meridionale del monte di Miemo presso Volterra si veggono bene le compenetrazioni delle tre principali qualità di rocce summentovate, cioè Ofiolite, Eufotide e Diabase, originandosene le così dette Ranocchiaje là ove fitte, contorte e minutissime vene di Eufotide attraversano e compenetrano la Serpentina diallagica, di che vedonsi bellissimi esempj a Monte Castelli e all'Impruneta. Anche lungo la spiaggia marina fra Livorno e Rosignano si veggono belli esempj di vene eufotidiche attraverso la Serpentina diallagica.

Dopo la eruzione di queste tre rocce si formarono secondo il Savi i filoni metallici da lui distinti in tre categorie: cioè, *filoni injettati*, costituiti da Calcopirite prevalente, Erubescite e talvolta anche Calcosina, *filoni listati e dighe quarzoso-metallifere*. I filoni della prima sorta attraversano le tre qualità summentovate di rocce; per esempio la Serpentina antica a Monte Tederighi, Monte Vaso, Monte Castelli, Impruneta, Castagno, Libbiano ec.; l'Eufotide nella miniera Stricchi a San Gemignano e lì presso al Botro Melajo e in vari altri luoghi anche il Porfido labradoritico (Ofite del Savi). Ma sono essi veri e proprj filoni injettati o piuttosto effetto di concentrazioni cupriche entro rocce ricche di minerale di rame? L'andamento bizzarro, l'assottigliarsi e svanire ad un tratto e parecchi altri fatti riscontrati nei molti scavi, pur troppo quasi sempre seguiti da cattiva sorte, se non abbattano l'idea del Savi, vi fanno almeno meditar sopra e lasciano l'animo nostro

nel dubbio. Vero è peraltro che i movimenti violenti e ripetuti, di cui ci danno indizio queste rocce fesse e sconvolte, ci possono in parte render ragione dell'attuale irregolarità di quei filoni metallici, che forse in origine erano più regolari ed anco continui.

Ai filoni successe la comparsa delle Serpentine di seconda eruzione, così dette dal Savi perchè posteriori alla Serpentina antica, dalla quale differiscono anche per la mancanza del Diallagio. Vario è il colore di queste Serpentine recenti, varia la compattezza, e sono poi spesso inquinate di silice o di carbonato calcareo, onde se ne hanno due varietà distinte col nome di Ofsilice e Ofcalce. Attraversano non solo tutte le rocce precedentemente enumerate e non solo tutti i terreni eocenici, ma pur anco alcuni dei miocenici, come vedesi al Botro alle Donne presso Monte Vaso. A queste rocce, cui il Savi non esita di attribuire un'origine idroplutonica, si associa in alcuni luoghi, a Campillore a mo' d'esempio presso Monte Vaso, un' Eufotide simile all'antica, ma evidentemente originatasi dopo, poichè compenetra anche i terreni miocenici.

Finalmente si produssero le così dette dal Savi *dighe impastate ofiolitiche*, le quali furono dal Meneghini riconosciute posteriori a tutte le altre rocce soprallagate. Risultano da una pasta argillo-steatitosa includente noccioli e pezzi di sostanze metalliche e pietrose, sveltiti secondo Savi e Meneghini dalle profonde viscere della terra e seco trascinati dalla massa eruttiva, noccioli taluni dei quali son pure della stessa Serpentina recente, onde si ebbe argomento a giudicare dell'età relativa di sì fatte rocce.

L'eruzione, o dicasi anche semplicemente comparsa, di queste varie rocce produsse alterazioni più o meno profonde sugli strati circostanti sia argillosi, sia calcari, sia d'altra natura; e i gradi della metamorfosi si possono in più luoghi seguire passo a passo. Intensa è la metamorfosi operata dalla Serpentina antica sulle rocce cretacee ed eoceniche inferiori; ma le altre eruzioni successive produssero esse pure profonde alterazioni sulle rocce attraversate e spesso anche sconvolte da loro. Caso più frequente si è un arrossamento generale della massa sedimentare, che per il solito si è resa più compatta e più dura; si ha allora il così detto *Gabbro-rosso*. Che se la metamorfosi sia stata molto intensa e l'indurimento per silicizzazione più forte dal Gabbro-rosso si passa alle Ftaniti e per fino al Diaspro. Esempj se ne hanno in

molti luoghi; bellissimo al Terriccio e nei monti del Romito presso Livorno e a Caporciano presso Monte Catini.

Il Gabbro-rosso assume anche talvolta forma e caratteri eruttivi, e fra le altre forme quella pure che si designa col nome di *Amiddaloide*, nella quale si rinvengono bellissime cristallizzazioni.

È noto di fatti come il Gabbro-rosso sia la sede di parecchie specie minerali, le quali si rinvengono a preferenza nei punti di contatto con la roccia eruttiva o in prossimità di essa; è noto pure che queste specie o varietà analizzate dal Bechi ci hanno tutte svelato la presenza di una dose più o meno considerevole di magnesia, quale ci è data dalle proporzioni seguenti

Savite . . . . .	13, 50 $\frac{6}{10}$
Snaiderite . . . . .	11, 03 >
Picroanalcima. . . . .	10, 25 >
Picrotonsonite. . . . .	6, 27 >
Portite . . . . .	4, 87 >
Sloanite. . . . .	2, 67 >
Datolite. . . . .	2, 12 >
Caporcianite . . . . .	1, 11 >

Or bene la maggior parte di queste sostanze trovate nel Gabbro-rosso del monte di Caporciano altro non sono che varietà che non differiscono dalla specie cui appartengono se non per la mancanza o minor copia di magnesia. Si ha dunque un bellissimo esempio dell'azione che hanno gli elementi delle rocce includenti e prossime sull'origine dei minerali inclusi e vicini; qui dove sono rocce magnesiache quali le Serpentine anche le sostanze che sonosi cristallizzate nel loro grembo ci presentano la magnesia, mentre questa manca ove sia diversa la giacitura di quelle medesime specie.

Tutto ciò conveniva fosse detto per intendere il modo di presentarsi di molte specie minerali, di talune delle quali già parliamo e di altre ci resta a parlare. Quando poi queste rocce serpentinosi affini e connesse fossero inalzate, squarciate e sconvolte, e quando comparissero alla luce c'insegna la Geologia, avendosi da essa argomento a credere che acquistassero l'aspetto attuale dopo la deposizione dei terreni pliocenici, che risentirono pure gli effetti di quei sollevamenti. Con ciò per altro non si

viene a negare che anche prima taluna delle masse serpentinosi non siasi mostrata alla superficie, che anzi il *conglomerato ofiolitico*, che fa parte dei nostri terreni miocenici ed è costituito dai frammenti dell'Ofiolite, dell'Eufotide e del Diabase, ci mostra chiaramente che anche prima dei tempi pliocenici queste varie rocce in qualche luogo dovettero essere emerse.

Ciò premesso eccomi a dire non di tutti i luoghi ove il Serpentino si trova, ma solo dei principali e di quelli segnatamente a me noti e di cui abbia veduto un qualche saggio; e ciò facendo per procedere con un po' d'ordine dividerò le rocce serpentinosi della Toscana secondo che le spartì il Savi in quattro serie, cioè: I. *Ultrapenninica*; II. *Citrapenninica*; III. *Litorale*; IV. *Insulare*; riunendo peraltro la prima e la seconda serie, sotto al nome complessivo di serie *Apenninica*, che si distende nelle tre provincie di Massa-ducale, Firenze e Arezzo; mentre appare la terza nelle cinque provincie di Pisa, Livorno, Siena, Firenze e Grosseto e la quarta nelle due di Grosseto e Livorno.

#### Serie apenninica

Sul fianco meridionale dell'Apennino nelle valli della Magra e del Serchio e in quelle dei minori fiumi che ad esse corrono, specialmente sui confluvi della Catena Apenninica con quella delle Alpi Apuane compariscono qua e là grugni più o meno potenti di rocce serpentinosi, che il Savi nel suo libro *Sulle rocce ofiolitiche della Toscana* ci dice di avere osservato nella valle di Zeri sul Monte Gretta, a Gropoli sulla strada della Cisa, a Lujola, all'Aulla e a Bibola lungo la Magra, nella valle del Rosaro che in lei mette, sull'Alpe di Mommio e di Camporaghena in Lunigiana e pur anco in Garfagnana a Piazza e a Camporgiano.

Taluni di questi luoghi già erano stati menzionati dal Giuli, che cita anche la Serpentina di Veppo, Fornoli, Sassalbo e Grotta d'Equi; ma se sia sempre il caso di roccia serpentinosi io non posso asserire; egli lo dice e a lui ne lascio la malleveria. Finalmente dal Capellini (*Lign. bas. val. d. Magra* 1861) fu fatta menzione delle Serpentine della Nuda di Ponzano e di Falcinello. Altri rammentano pure le rocce serpentinosi di Lunigiana e di

Garfagnana, e io ne ho veduto esempj soltanto di Villa Canosilla, di Villa Collomandrina e dell'Aulla.

Dalla provincia di Massa-ducale la serie ofiolitica apenninica con un salto la si ritrova nella provincia di Firenze al di là dell'Apennino al Sasso di Castro e alla Maltesca, al di qua in più punti e particolarmente a Monte Ferrato e all'Impruneta.

Uno dei primi a parlare del Serpentino dei dintorni di Prato fu Girolamo Bardi nel 1810 (*Ann. d. mus. imp. Firenze*), indi ne parlò il Savi descrivendocene le varietà che si trovano sul Monte Ferrato e che si conoscono in commercio sotto all'improprio nome di marmi verdi e anche di marmi neri di Prato, che per il solito altro non sono che Serpentina diallagica verde-cupa più o meno tralucida. E parlò il Savi da molto tempo anche delle Serpentine di Bacchereto in Val di Bisenzio, per la prima volta descritte dal Bardi, e di quelle del Monte Calvo ed Erbaja nel Mugello presso Scarperia e delle molteplici varietà che se ne trovano all'Impruneta.

Ivi, all'Impruneta, nel poggio di Batrialla osservasi inoltre nella stessa Serpentina quella varietà fibroso-sericea, che si dice Crisotile, e la quale vi forma piccole venuzze, spesso ripetute a breve distanza a guisa di frange. Le fibre ne sono parallele, giallo-verdoline o verde-argentee, apparendo più chiare se isolate, anzi quasi bianche, mentre se stipate e concorrenti a formare una superficie unita oltre all'apparire più scure ci mostrano una specie di gatteggiamento metalloideo.

Al cann. ferrum. questa varietà di Serpentino non si fonde che sulle più sottili punte delle sue fibre, sulle quali si formano tante piccole bollicine nerastre se queste fibre sieno di colore scuro, quasi bianche se chiaro. Nel Borace si discioglie lentamente producendo una perla gialla a caldo, ma che si scolora raffreddandosi, onde si ha indizio di piccola dose di ferro.

Oltre a questa anche le solite forme di Serpentina si rinven-  
gono sui monti dell'Impruneta, e fra le altre la Serpentina antica già menzionata dal Brocchi insieme a quella di Monte Ferrato (*Catal. rag. roc. Ital.* 1817), Serpentina che qui ci presenta vario colore, per il solito verde-cupo e che include laminette di Diallagio pur cupo; ma non sempre però che questo in alcuni punti apparisce anzi verde-oliva o giallo-splendente; mentre talvolta è invece il Serpentino che è verde-chiaro, se pur non

sia castagno molto fosco. E Serpentino e Diallagio sembra pure che in alcuni saggi siano induriti, forse per effetto di azioni metamorfiche, la di cui ragione è facile rintracciare nelle molteplici eruzioni che qui hanno avuto luogo.

Fra le varie rocce serpentinosi di questo luogo meritano speciale menzione le bellissime Ranocchiaje; ma basti di esse, e chi voglia saperne di più consulti gli scritti del Savi Sulla miniera di rame dell'Impruneta.

Nella provincia di Arezzo son rammentate dal Repetti (*Dis. geogr.*) le Serpentine, che da tramontana a ponente si dirigono da Montauto e Anghiari verso via Maggio sul dosso settentrionale dell'Alpe della Luna; e vari esempj io ne ho veduti dell'alta Valle Tiberina, ove si dà il caso importantissimo per la Geologia d'aversi una Calcaria eocenica (Alberese) includente i frammenti della Serpentina antica o diallagica.

#### Serie litorale o maremmana.

Questa serie si distende in cinque provincie e cominciando da quella di Grosseto s'incontra da prima sul mare il Monte Argentario, le di cui rocce serpentinosi, visibili a Cala Grande <sup>(1)</sup>, già furono menzionate dal Santi (*Viag. Tosc. 2.º 1795-1806*) e comprese dal Savi nella serie insulare per la posizione loro più marittima che continentale. In questa stessa provincia il Santi (*Viag. cit. 3.º*) fece pure menzione della Serpentina verde di Monte Massi, della verde cupa di Rocca Tederighi e di altre, che furono poi descritte anche dal Savi (*Roc. ofiol. Tosc. 1839*) e dal Meneghini (*Sag. cost. geol. prov. Grosseto, 1865*), che la rammentano insieme di Pari sul fiume Merse e di altronde. Io ne ho veduto esemplari di Selvena, di Rocca Tederighi e di Monte Massi.

Nella provincia di Siena le Serpentine appariscono in due regioni, avendosene esempio a Crevole, a Vallerano, all'Abbadia di San Salvatore, a Bell'Aria, a Casole, a Castiglion d'Orcia e altri siti verso scirocco, e a S. Martino presso San Gemignano, alle Galleraje presso Montigeguali, a Mensano e a Falsine verso

(1) Il Brocchi e il Giuli scrissero che la Serpentina trovasi anche a Ronconali sul Monte Argentario, ma il Cocchi dice di non avervela avvertita. (*Boll. Comit. geol. Ital. 1870, N.º 11 e 12*).

setteentrione nel nodo montuoso d'Jano, cui prendono parte le tre provincie di Pisa, Siena e Firenze. Il Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) rammenta anche altri luoghi; ma per le migliori notizie si leggano gli scritti fra i più antichi del Santi e del Brocchi, fra i più moderni del Repetti e del Campani, dai quali io pure le ho attinte.

A questo nodo montuoso d'Jano la provincia di Firenze prende parte con le Serpentine d'Jano stesso, della Sdriscia, della Nera, del Monte Tignoso, di S. Vivaldo e altri posti vicini nel comune di Montajone.

Alla provincia di Pisa appartengono le maggiori e meglio studiate masse serpentinosi della Toscana e vi formano un sistema montuoso esteso e potente. Il Targioni, il Brocchi, il Giuli ne parlano nei loro scritti; ma per farsene un'idea giusta ei conviene studiare le memorie del Savi, del Pilla e del Meneghini.

I monti serpentinosi di questa provincia si possono distinguere in più gruppi o isole come le chiama il Savi a seconda della posizione loro relativamente alle rocce sedimentarie, che ad essi fanno mantello. Il più orientale di questi gruppi fa parte, come già fu detto, delle tre provincie di Pisa, Siena e Firenze, separa la Val d'Elsa dalla Val d'Era e può denominarsi dal paese d'Jano. Un secondo gruppo è quello di Monte Castelli, che comprende le rocce ofiolitiche di Berignone e di Rocca Sillana, le di cui alture vedonsi torreggiare da lunge. Un terzo gruppo abbraccia le Serpentine di Monte Cerboli e di San Michele; un quarto quelle di Serazzano, Lustignano, Monte Verdi, Monte Rufoli, Libbiano, Micciano e Querceto; e come quel terzo può intitolarsi da Monte Cerboli, luogo celeberrimo per i suoi soffioni boraciferi, così questo può trarre il suo nome da Monte Rufoli non meno celebre per i suoi bellissimi Calcedonj. Un quinto gruppo e forse più importante degli altri si estende da Pietra Piana a Monte Catini, onde il nome, e le sue più elevate cupole sono quelle di Miemo a occidente, di Poggio alla Croce a oriente. In quest'isola serpentinosi dominano i Gabbri-rossi e i filoni impastati. Sesto è il nodo montuoso della Castellina, ove le masse serpentinosi si collegano agli alabastri, e che cominciando dal Colle Montanino va a terminare sul fiume Cecina, che però non oltrepassa, comprendendo i monti e colli di Santa Luce, Castellina, Monte Vaso, Terriccio e Riparbella. Finalmente la settima

e più occidentale di sì fatte isole ofiolitiche è quella dei Monti Livornesi, che in parte sono nella provincia di Pisa in parte in quella di Livorno, appartenendo alla prima le chine di Rosignano, Nebbiaja, Castelnuovo della Misericordia, Gabbro e Colognole, alla seconda quelle di Valle Benedetta, Antignano e Romito. Da per tutto sono evidenti le fioriture metalliche e in ciascuno di questi sette sistemi si scavarono o si scavano miniere, che pur troppo quasi sempre a poco o nulla approdarono.

E ora eccomi a dire dei singoli luoghi a me noti o di cui ho veduto esemplari.

### 1.º Gruppo ofiolitico d'Jano.

Le sole masse ofiolitiche della Nera in parte almeno appartengono alla provincia di Pisa; le altre di questo sistema essendo comprese nelle due provincie di Siena e di Firenze. In questo gruppo è a notarsi la silicizzazione delle Serpentine d'Jano, ove hannosi o vere Resiniti o vere Ofilici.

### 2.º Gruppo ofiolitico di Monte Castelli.

Di Monte Castelli e di Rocca Sillana ho veduto bellissimi Serpentine, per il solito tinti di verde molto cupo; talvolta quasi neri, tal'altra giallastri con Diallagio più o meno scarso. Fra le altre varietà sul fianco di Monte Castelli, che scende al torrente Pavone, se ne incontra una vaghissima, citata dal Savi, di un Serpentino verde-cupo con laminette di Diallagio verde-glaucò. Oltre a ciò vi hanno pure bellissime Ranocchiaje con tutte le gradazioni di colore dal verde-scuro al bianco e con tutte le maniere possibili di venature e si ha inoltre una varietà singolarissima di Eufotide di cui il Diallagio è sostituito dal Serpentino. A Berignone sono del pari varie rocce serpentinosi.

### 3.º Gruppo ofiolitico di Monte Cerboli.

Lungo la strada che da Pomarance conduce a Monte Cerboli e ai soffioni di Larderello s'incontrano le masse ofiolitiche di questo gruppo, che formano balze scoscese e precipizi meravigliosi, cui cresce orrore la tinta fosca della roccia. Quelle balze, quei burroni sono difatti scavati in un Serpentino nero traversato di tanto in tanto da vene di Steatite e di Asbesto.

## 4.º Gruppo ofiolitico di Monte Rufoli.

A Serazzano e a Lustignano le rocce serpentinosi si connettono ai soffioni boraciferi, di cui mostrano gli effetti; a Monte Verdi e a Monte Rufoli si connettono invece ai Calcedonj, effetto essi pura di antichi soffioni o bulicami siliciferi. Le Serpentine si trovano anche a Micciano e a Libbiano; ma di quel primo luogo non ho veduto che un pezzo di diga serpentinosi cupriferi.

A Libbiano gli scavi fatti nelle vicinanze del paese han posto al nudo molti e importanti fatti relativi alla struttura e alla storia delle rocce serpentinosi (v. *mem.* del Pilla e del Meneghini); ma pur anco alla superficie e in più luoghi, segnatamente in alcuni botri si veggono le diverse qualità della roccia e le fioriture metalliche sia di *vene iniettate* sia di *filoni impastati*.

Fra le rocce sono bellissime varietà di Serpentina sì antica che recente, e di quest'ultima mi piace citarne una di color verde-cupo a macchie bianche, tralucida sugli spigoli, e di quella prima un'altra, che proviene dal Botro del Castagno e ci presenta una massa compatta verde-cupa sì che par quasi nera, ma la quale poi ridotta in sottili scaglie appare invece verde-chiara e tralucida, e bianca o appena verdolina se spolverizzata. La lucentezza ne è quasi picea; la durezza 3 o di poco superiore; il peso specifico 2, 57.

Al cann. ferrum il Serpentino di questa varietà d'Ofiolite se si fonde si fonde appena; ma non posso asserire di esservi riuscito con la fiamma di una comune lampada a spirito. Col Borace da prima bolle, poi si discioglie lentamente con reazione di ferro. L'acido solforico ne precipita la silice allo stato gelatinoso.

Le due analisi fattene da Francesco Stagi han dato:

		I.	II.
Magnesia	MgO . .	36, 5 . .	36, 0
Ossido ferroso	FeO . .	8, 3 . .	8, 5
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . .	2, 1 . .	2, 0
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	40, 8 . .	40, 5
Perdita al fuoco.	. . . .	11, 9 . .	11, 9
		<hr/> 99, 6	<hr/> 98, 9

donde computando per acqua la perdita al fuoco si deduce la formula  $H^4Mg^3Si^2O^9 = 2H^{10}Si^2O^9 + 3Mg^5SiO^9 = (\frac{2}{3}R^2 + \frac{3}{3}R)^5Si^2O^9$ , che è quella stessa del Serpentino tipico, i numeri dell'analisi surriferita concordando con quelli della maggior parte delle 78 analisi riportate dal Dana, che tutte ci svelano più o meno di ossido ferroso e moltissime anche l'allumina.

Che se si voglia tener conto anche dell'ossido ferroso si ha allora la formula  $(\frac{16}{40}H^2 + \frac{21}{40}Mg + \frac{3}{40}Fe)^5Si^2O^9$ , cui corrispondono le proporzioni centesimali  $H^2O=12, 54$ ;  $MgO=36, 24$ ;  $FeO=9, 41$ ;  $SiO^2=41, 81$ .

### 5.º Gruppo ofiolitico di Monte Catini.

Qui vanno comprese le Serpentine col filone impastato e il Gabbro-rosso del Monte di Caporciano e del Monte alla Croce e la Serpentina recente con Calcopirite della Cavina presso Monte Catini; e qui vanno pure comprese quelle di Campillore e Miemo, spesso alterate da antichi soffioni siliciferi, onde ivi si hanno pure belle Ofsilici e vere Resiniti simili a quelle di Jano (v. *Opale*). Giova inoltre avvertire che in ambedue i luoghi presentasi la Miemite o carbonato di calce e magnesia (v. *Dolomite*).

### 6.º Gruppo ofiolitico della Castellina.

Fra le varie Serpentine, che si trovano presso a Monte Vaso, al Botro alle Donne è una varietà di Serpentina di seconda eruzione di un colore verde tanto cupo da parer quasi nera, onde se non fosse la mancanza di Diallagio si prenderebbe per Serpentina antica. Ridotta per altro in sottili scaglie appare giallo-verde ed è bianca in polvere. Dur. 3. Pes. sp. 2, 76—2,80. Altre varietà vi hanno pure di colori più chiari, verde, verde-cedro, verde-biancastro ec. e tutte danno al cann. ferrum. e con gli acidi le reazioni del Serpentino, con la differenza che fondendo nel Borace le varietà più fosche si ha una perla più colorata dal ferro che fondendovi le varietà più chiare. Con l'acido solforico tutte danno silice gelatinosa. Non mancano pure esempi di filoni impastati, e rocce serpentinosi e filoni metalliferi sono anche alle Pratacce e a Monte Vasino.

Alla Castellina-marittima sono Serpentine e Oficalci e fra le

altre al luogo detto Le Badiè è un' Ofiolite antica verde-cupa. E Serpentine e dighe impastate sono al Terriccio, alle Caldaue, a Riparbella ec. Alle Caldaue si hanno anche delle Oficalci, e a Riparbella fra le molte varietà di Serpentina havvene una steatitosa di seconda eruzione (Savi) con Calcopirite e altra compatta verde-cupa.

Col poggio dell' Acqua-Bona, traverso al quale si fa strada il torrente Fine, questo sesto gruppo si collega al seguente.

### 7.º Gruppo ofiolitico dei Monti Livornesi.

Classica per la storia delle rocce serpentinosi è questa piccola catena o nodo di monti, ove fino dai secoli passati furono osservate e descritte varie rocce serpentinosi e affini del Gabbro e della Valle Benedetta, ma specialmente del Gabbro, onde pare che derivi il nome dato dai Tedeschi all' Eufotide. Queste rocce si osservano al Romito, ov' è l' abbandonata miniera cuprifera di Tobler, e di là lungo il lido fino a Castiglioncello e oltre nelle vieinanze di Rosignano; al Gabbro, ove sono pure bellissime Oficalci; nella Valle delle Fonti; a Colognole, a Nebbiaja e a Castelnuovo della Misericordia. Non dirò delle singole rocce, ma ne rammenterò una sola che ha un po' della Serpentina e un po' dell' Eufotide, risultando di Serpentino, Sossurrite e Diallagio.

### Serie insulare.

Delle isole dell' Arcipelago Toscano presentano rocce serpentinosi, per quanto io sappia, la Gorgona, il Giglio, Monte Cristo e l' Elba. Della Gorgona ne ho visto io pure un qualche esemplare, e so che furono rammentate fra gli altri dal Pareto (*Cost. geol. Piana, Giglio* ec. 1845) e dal Giuli (*Stat. cit.* 1842-43), che le annovera anche di Monte Cristo e del Giglio. Ma l' Elba anche sotto questo aspetto è senza dubbio ben più importante delle sue minori sorelle, e lo studio delle Serpentine vi acquista maggiore interesse sia per le molteplici varietà loro, sia per le correlazioni con le altre rocce.

Belle qualità di Serpentine provengono da Longone, Capo Calamita; belle Oficalci da Santa Caterina, ove trovasi anche l' Ofiolite, la quale comparisce pure presso Rio Alto, al Monte

Fico, al monte di Capo d'Arco, al Capo Stella e alle grotte di San Giovanni, di dove Rath cita la varietà fibrosa detta Crisotile. Sul Monte Lorello presso Santa Lucia e a Pomonte le rocce serpentinosi acquistano maggiore importanza per la presenza del Rame-nativo; e quelle di Pomonte stesso e più specialmente di Sant'Ilario e San Piero per la compenetrazione in esse dei filoncelli granitici e quarzosi e per i bei minerali che presentano sia in questi filoncelli, sia in vicinanza di essi, sia finalmente sulle pareti delle fessure, onde sono spaccate. In taluni luoghi la Serpentina passa alterandosi allo stato di Sepiolite (v. *Sepiolite*).

Per ulteriori notizie sulle rocce serpentinosi dell'Elba consulta gli scritti del Kranz, del Savi, del Cocchi e del Rath e altri da me citati nell'appendice bibliografica, il primo dei quali scrittori, cioè il Kranz, ci narra che l'Oficalce di Santa Caterina era scavata in antico dai Romani.

SOTTOSILICATI DEL TIPO  $H^6SiO^5$ .

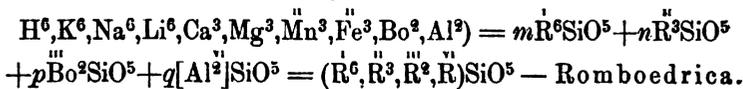
Tormalina	= $(H^6, K^6, Na^6, Li^6, Ca^3, Mg^3, Mn^3, Fe^3, Bo^3, Al^3)SiO^5$	= $(R^6, R^3, R^2, R)SiO^5$	R
Calamina	= $H^2Zn^2SiO^5$	= $(\frac{1}{3}R^2 + \frac{2}{3}R)SiO^5$	III
Tonsonite	= $H^{22}Na^2Ca^3Al^8Si^9O^{45}$	= $(\frac{1}{3}R^6 + \frac{1}{3}R^3 + \frac{2}{3}R)SiO^5$	III
Andalusite	= $Al^3SiO^5$	= $RSiO^5$	III
Datolite	= $H^6Ca^6Bo^6Si^6O^{30}$	= $(\frac{1}{3}R^6 + \frac{2}{3}R^3 + \frac{2}{3}R)SiO^5$	I
Cianite	= $Al^3SiO^5$	= $RSiO^5$	III
Crisocolla	= $H^4CuSiO^5$	= $(\frac{2}{3}R^2 + \frac{1}{3}R)SiO^5$	
Pirosclerite	= $H^{18}(Mg, Fe)^{12}(Al, Cr)^4Si^9O^{45}$	= $(\frac{2}{3}R^6 + \frac{1}{3}R^3 + \frac{2}{3}R)SiO^5$	
Conierite	= $H^{24}Mg^{15}Ca^6Al^8Si^{16}O^{75}$	= $(\frac{4}{15}R^6 + \frac{7}{15}R^3 + \frac{4}{15}R)SiO^5$	

In questo gruppo si comprendono i minerali della così detta tribù delle Andalusiti e vi si potrebbe comprendere anche la Titanite qualora la si riguardasse come un silicato di calce e ossido di titanio anzichè come un silico-titanato di calce; in tal caso la sua formula dovrebbe scriversi  $CaTiSiO^5 = Ca^3SiO^5 + Ti^2Si^2O^{10} = (\frac{1}{3}Ca^2 + \frac{2}{3}Ti)Si^2O^{10}$ ; ma già dissi perchè io abbia invece preferito scriverla diversamente  $Ca(\frac{1}{2}Si + \frac{1}{2}Ti)SiO^5$ .

Altri minerali oltre le così dette Andalusiti sono qui annoverati, fra i quali la Tonsonite, essendochè la sua formula mi abbia costretto ad annoverarela; ma di essa mi piace notare come mostri stretti legami con la Natrolite e altre delle così dette Zeoliti, con le quali sarebbe stato bene riunirla. Forse nuove analisi o meglio uno studio più profondo delle associazioni dei vari corpi fra loro, specialmente della presenza dell'acqua potranno scoprire maggiori affinità chimiche fra minerali per il resto somigliantissimi; ma io non sono in grado di mettermi per questa scabrosissima via, e per ciò fin da principio avvertii che trattando dei silicati aveva sempre riguardato l'idrogeno come facente parte essenziale del composto ogni qualvolta era in proporzioni considerevoli e costanti e scritte il simbolo insieme a quelli degli altri metalli. Forse questo modo di considerare la cosa avrà contribuito a separare corpi fino ad ora riuniti fra loro nei trattati di Mineralogia; ma d'altra parte altri ne ha pure riuniti fra loro assai affini; e in fin dei conti convien pure avvertire come spesse volte l'abitudine contratta a giudicare le cose in un modo ci faccia riguardare come strani tutti i modi di considerarle diversamente. Una via bisognava che seguissi; e io, ho ripetuto ancora un'ultima volta, ho seguita quella che mi pareva più piana.

### T o r m a l i n a

*Tourmaline*, Dana, Ingh. e Fr. — *Turmalin*. Germ.



#### I. Nel Granito.

Le Tormaline con la loro presenza servono a distinguere due sorta di Granito fra noi, il tormalinifero che si presenta in filoni o in filoni e *druse* secondo il Cocchi, e il non tormalinifero che appare invece in grandi masse, come quello che costituisce per intero il Monte Capanne nell'isola d'Elba e si presenta pure in altre isole dell'Arcipelago Toscano. Di quest'ultimo Granito non è quindi il caso di discorrere, e dirò dunque del primo cominciando dall'Elba, ove se ne hanno i migliori e più frequenti esempj

Il Granito tormalinifero si mostra in molti luoghi all'Elba, ove forma numerosi filoni attraverso le antiche rocce della costa orientale e traverso alle Serpentine e altre pietre verdi e per fino al Granito massiccio della regione occidentale e ove nella parte di mezzo si trasforma in Porfidi quarziferi. Le Tormaline abitualmente son nere, essendo varicolori soltanto, per quanto io sappia, presso San Piero in Campo, là ove il Granito tormalinifero attraversa il Granito massiccio, là ove secondo il Savi si avrebbero filoni di Granito recente entro a un Granito più antico e secondo il Cocchi delle semplici *druse* dello stesso Granito massiccio.

Nei vari trattati di Mineralogia, che dal principio di questo secolo sono apparsi alla luce, quasi sempre è fatta menzione delle Tormaline elbane, le quali furono poi rammentate o descritte anche in singolari memorie, come quelle del Soret, del Targioni e di altri. F. Soret (*Min. rar. d. Mus. ac. d. Genève* 1822) parlando di alcuni minerali rari o nuovi del museo di Ginevra descrisse diverse Tormaline varicolori del Granito elbano donate da Andrea Melly e fin d'allora fece notare come i cristalli verdi e rosei terminino nel medesimo modo e come i colori si succedano oltrechè dall'alto al basso anche concentricamente dall'esterno all'interno. Tre anni dopo Ottaviano Targioni Tozzetti (*Min. Elba*, 1825) descrisse le Tormaline jaline limpidissime e di vario colore del Granito tormalinifero di Grotta d'Oggi presso San Piero in Campo raccolte dall'Ammannati e conservate anche oggi nel museo di Firenze.

Una bella descrizione delle Tormaline elbane devesi a Gustavo Rose (*Ub. d. Zusam. d. Form. u. d. electr. Polar. d. Krist.* 1836) in uno scritto sulla correlazione fra le forme cristalline e i fenomeni di polarità elettrica e in una nota che fa seguito al libro del Kranz sull'isola d'Elba (*Geogn. Besch. Elba*, 1842), nel qual libro se ne discorre pure assai a lungo. In questi due libri o memorie il Rose fece conoscere le forme seguenti, cioè,  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $110$ ,  $100$ ,  $11\bar{1}$ ,  $111$  (<sup>1</sup>), con le proprietà di ciascuna non eccettuata la singolare emiedria. Il Kranz fece inoltre menzione delle Torma-

(<sup>1</sup>) Debbo notare come per lo studio delle forme cristalline di questa specie abbia seguito il Des-Cloizeaux e il Rath, che si partono da un romboedro diverso da quello scelto per primitivo dal Dana, corrispondendo questo al romboedro  $11\bar{1}$  dei primi.

line del Capo San Giovanni presso Portoferraio. Indi l'Herman, il Savi, il Rath, il Cocchi e tanti altri ne trattarono chi più chi meno diffusamente; e ne parlai io pure discorrendone le forme cristalline e le loro combinazioni (*Min. Elba*, 1870).

Comincerò dalle Tormaline del Granito tormalinifero di San Piero in Campo separandole a seconda del loro colore e studian-done per ciascuna varietà le forme e i caratteri e fin da principio avvertendo la frode che commettono o almeno hanno commesso per il passato alcuni cavatori o mercanti dell'Elba, smerciando come naturali delle Tormaline sfaccettate con difficile artificio. Di sì fatti cristalli alcuni possiede pure il museo di Pisa; ed è inutile che io dica non averne tenuto alcun conto nello studio delle forme cristalline.

### Tormalina nera.

Le Tormaline nere già dissi essere le più frequenti; ma delle moltissime da me osservate quasi tutte son rotte dall'estremità per la quale s'impiantano nella roccia madre e non poche da tutte due. Pur non ostante ne ho osservato dei cristalli compiti, nei quali si ha sempre la combinazione  $10\bar{1}, \chi 2\bar{1}\bar{1}, 100, \chi 1\bar{1}\bar{1}$  ( $d, \frac{1}{2} e^2, p, \frac{1}{2} e^1$  Des-Cloiz.) con l'aggiunta di  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$  o di  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$  ( $k=b \frac{1}{3} d^1 d^1 \frac{1}{2}; \lambda=\frac{1}{4} d^1 d^1 \frac{1}{2}$ ) o di ambedue questi prismi emido-decagoni, cui talvolta si associa forse anche  $\chi 8\bar{1}\bar{7}$  ( $b \frac{1}{8} d^1 d^1 \frac{1}{7}$ ), che è un nuovo prisma da me già notato (*Miner. Elba*, 1870) e corrispondente a quello del Quarzo designato dal Des-Cloizeaux col simbolo  $k^6$ ; le misure infatti da me prese al goniometro,  $8\bar{1}\bar{7} : 2\bar{1}\bar{1} = 156^\circ c.a.$ ;  $8\bar{1}\bar{7} = 10\bar{1} = 174^\circ c.a.$  s' approssimano assai ai valori dati dal calcolo, che sono  $8\bar{1}\bar{7} : 2\bar{1}\bar{1} = 156^\circ, 35', 2''$   $8\bar{1}\bar{7} : 10\bar{1} = 173^\circ, 24', 8''$ . A questo medesimo tipo di forma composta conducono le combinazioni  $(10\bar{1}, \chi 2\bar{1}\bar{1}, 100)$  e  $(10\bar{1}, \chi 2\bar{1}\bar{1}, 100, 1\bar{1}\bar{1})$  con aggiunta o no dei prismi  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$  osservate nei cristalli rotti a un'estremità. Il Rath cita anche il romboedro ottuso 110, e riporta l'asserzione del Rose, che cioè l'estremità del cristallo ove apparisce l'emiroomboedro  $\chi 1\bar{1}\bar{1}$  sia la superiore e antiloga e quella ove appare  $\chi 110$  sia l'inferiore e analoga. Il cristallo

di cui parla il Rose presentava la combinazione, cominciando dall'estremità superiore, 100,  $\chi$  11 $\bar{1}$ , 10 $\bar{1}$ ,  $\chi$  2 $\bar{1}\bar{1}$ ,  $\chi$  110.

Le facce dei vari prismi son tutte striate e scaunellate a differenza di quelle dei romboedri, che sono lisce; ma sì le une che le altre sono lucenti, salvo il caso non tanto raro che ci appaiano rivestite da una patina bianco-grigio-giallastra, che ricopre a preferenza le facce romboedriche. Le quali spesso hanno differente estensione, due per il solito essendo più sviluppate dell'altra o anche meno e in tal caso si hanno dei cristalli che terminano a zeppa. Dei due prismi esagoni predomina il secondo (10 $\bar{1}$ ), sopra i di cui spigoli presentasi con piccole faccette di troncamento il protoprisma emiedrico  $\chi$  2 $\bar{1}\bar{1}$ .

Le Tormaline nere di San Piero in Campo differiscono dalle consimili del Giglio per avere in generale maggiore semplicità di forme e più che per altro per l'abituale emiedria del prisma 2 $\bar{1}\bar{1}$ . La base spesso manca, mentre è invece sviluppatissima nella varietà rosea, giallo-verde e scolorita della medesima giacitura.

L'associazione di più cristalli in un solo o in fascio oltrechè dalle strie è resa evidente anche dagli angoli rientranti e dalla struttura spesso fibrosa. Inoltre questi cristalli formati da fasci di fibre non di rado sono anche curvi.

Sfaldatura evidente secondo 100 e 111. Frattura concoide e spesso ineguale, avendosi dall'una estremità una superficie vetrosa concoide, dall'altra ruvida e pungente per lo sporgere di numerose e fitte fibre. Opacità quasi completa nei cristalli interi; traslucidità più o meno grande nelle schegge loro. Colore nerissimo. Polvere biancastra. Dur. 7, 5. Pes. sp. 3,059 secondo Rammelsberg (*Monatsberich. d. k. Preus. Ak. d. Wiss. zu. Berlin*, 1869, 604) (1), e 3,06 secondo le mie pesate.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente rigonfiandosi in una scoria grigio-scura quasi nera e magnetica; e col Borace dà una perla rosso-gialla a caldo, giallognola a freddo.

Rammelsberg ha fatto più analisi di questa varietà nera di Tormalina elbana e io ne riporterò poi i risultati quali si leggono in due delle sue recenti memorie sulla composizione delle Tormaline insieme a quelli dell'analisi delle altre varietà (v. pag. 206).

(1) Precedentemente dallo stesso Rammelsberg il peso specifico della varietà nera era stato trovato di 2,942 e come tale riportato dal Dana e altri.

### Tormalina verde.

Convien distinguere la tinta verde di queste Tormaline dalla giallo-verdastra e giallo-verde-bruna di altre della medesima giacitura, poichè la tinta di queste, delle quali ora parliamo, s'assomiglia al verde delle Tormaline del Brasile e nei cristalli policromi sta al di sopra e non già al di sotto della tinta rosea.

Questi cristalli verdi presentano i soliti prismi, il solito romboedro 100 e la base assai estesa. Sono semitrasparenti e siccome per il solito hanno l'anima scolorita o rosea, così il colore verde che mostrano alla superficie schiarisce se si guardino per traverso ed è meno intenso presso al loro punto d'impianto\* e più fosco presso alla sommità del cristallo, che talvolta è nera o quasi nera. Dur. 7, 5.

Al cann. ferrum. si rigonfia producendo una crosta bianca screpolata, ai margini della quale si osservano delle bollicine fuse biancastre, che però si ottengono con molta difficoltà. Col Borace dà reazione di ferro come la varietà precedente, ma meno intensa; ed ecco anche in ciò una nuova differenza con le Tormaline giallo-verdi, che danno invece reazione di manganese.

### Tormalina senza colore (*Acroite*).

Rath (*Lib. cit.*) fa menzione di un cristallo compito alle due estremità avente la superiore e antiloga terminata dalle facce X 100 e 111 e l'inferiore e analoga dalle X 110, 111; ma per vero dire un tal cristallo appartiene alla varietà policroma, essendo terminato superiormente da un cappello nero. Di questa varietà scolorita il museo di Pisa possiede un cristallo terminato tanto superiormente che inferiormente dalle facce 100 e 111 con di più dall'una estremità altre faccettine, che non son riuscito a determinare; e oltre a ciò possiede più che trenta cristalli rotti da una parte, onde non se ne può studiare che una sola estremità, la quale nel maggior numero dei cristalli da me esaminati è costituita dalle facce 111, 110 e talvolta da esse e insieme anche dalle 100 o più semplicemente dalla base soltanto. In un solo cristallo non ho trovato la base che suole essere molto sviluppata in tutti gli altri a differenza delle facce 110, che per il solito

sono piccolissime, le une e le altre poi esseudo appannate. Le facce prismatiche sono scannellate e lucenti; le  $4\bar{1}3$  o mancano o si rendono appena palesi per un qualche riflesso di luce; sono emiedriche al pari delle  $2\bar{1}\bar{1}$ , che talvolta sembrano esservi e non vi sono, come ci fa vedere un sottilissimo e lungo (7 centim.) cristallo (fig. 6.), che al goniometro a riflessione di facce prismatiche non ci

mostra altro che le  $10\bar{1}$ , che sono sempre le predominanti, ma talvolta esse pure distorte, onde se ne hanno cristalli apparentemente irregolari e non di rado compressi. Sfaldatura evidente secondo 111. Frattura irregolarmente concoidale. Trasparenza più o meno grande, perfetta quando manchi ogni

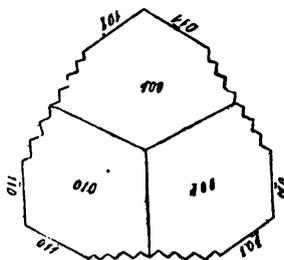
colore: lo che è caso raro, di consueto il cristallo essendo scolorito superiormente e sfumando al basso in tinte leggermente rosee o giallo-verdognole, onde si hanno allora dei cristalli che possono annoverarsi anche fra le Tormaline policrome. Dur. 7, 5. Per. sp. 3,01—3,02. In una sola pesata ottenni 3,04.

Al cann. ferrum. si sfoglia diventando bianca e opaca e non son riuscito a fonderla. Col Borace o non colora la perla o la colorisce appena in violaceo; e di fatti l'analisi sottoriportata (N.º III e IV. pag. 206) ci svela una piccola dose di manganese.

### Tormalina rosea (*Rubellite*).

Di questa varietà ho esaminato più di 350 cristalli sciolti e molti altri tuttora impiantati nella madre roccia; ma fra tutti non un solo compito dalle due parti e taluni rotti in cima e in fondo. Non per tanto sonovi alcune collezioni che posseggono cristalli completi e Rath cita per ciò quelle del museo Valentino a Torino (I, II), del Foresi (III e IV) e del Pisani (V) a Portoferraio, del Kranz (VI, VII, VIII) e di altri (IX, X), nelle quali si hanno cristalli, che oltre ai prismi esagoni  $10\bar{1}$ ,  $X2\bar{1}\bar{1}$  e tal-

Fig. 6. (1)



(1) Il simbolo della faccia romboedrica superiore fu male inciso: deve leggersi 001.

volta oltre pure al prisma emidodecagono  $3\bar{1}2$  presentano le seguenti facce alle due estremità

	Estrem. sup. antiloga		Estrem. inf. analoga
I.	100, $\chi 11\bar{1}$ , $111$ . . .		100, $111$
II.	100, $\chi 20\bar{1}$ , $1\bar{1}1$ . . .		000, $\chi 110$ , $111$
III.	100, $\chi 20\bar{1}$ , . . . . .		$\chi 111$ ,
IV.	100, $111$ , . . . . .		100, $111$
V.	100, $\chi 11\bar{1}$ , . . . . .		100, $\chi 111$
VI.	100, $11\bar{1}$ , $\chi 20\bar{1}$ , $111$ .		100, $11\bar{1}$ , $\chi 110$ , $111$ (fig. 10 Rath)
VII.	100, $\chi 11\bar{1}$ , $\chi 3\bar{1}1$ , $111$ .		100, $111$ (fig. 11 Rath)
VIII.	100, $\chi 11\bar{1}$ , $111$ . . .		100, $111$
IX.	$\chi 100$ , $111$ , . . . . .		$\chi 110$ , $111$ (fig. 12 Rath)

In questi cristalli completi si hanno dunque quasi costantemente il romboedro primitivo e la base ad ambedue l'estremità; mentre fra i romboedri inversi il primo acuto ( $11\bar{1}$ ) suole presentarsi soltanto all'estremità superiore antiloga e il primo ottuso ( $110$ ) alla inferiore analoga. Ma quelle forme stesse che si presentano dalle due parti, dall'una presentano maggior lucentezza che dall'altra, com'è della base che all'estremità superiore è lucente, alla inferiore appannata.

Questi cristalli mi serviranno di guida allo studio dei cento e cento che il museo di Pisa possiede rotti pur troppo a una estremità.

Questi nostri per la maggior parte, molti almeno, terminano con la base; ma ciò non ostante ne ho veduti un buon numero (più di 80) che non la presentano, essendo terminati o dal solo romboedro primitivo, o da esso e insieme dall'inverso  $11\bar{1}$ , che si presenta con piccole faccettine scabre e punto lucenti in corrispondenza agli spigoli dal prisma  $10\bar{1}$ , che non sono troncati dalle faccette del prisma emiesagono  $\chi 2\bar{1}1$ . In questi cristalli le facce 100 sono lucenti o se non sono, com'è talvolta, ciò dipende dalla struttura cristallina, risultando formate esse facce dalle sommità di numerosi cristalli, che insieme formano un cristallo maggiore. A ciò devesi pure l'apparenza della base che si ha in alcune

di sì fatte Tormaline. E la base manca pure in altri pochi cristalli (c.<sup>a</sup> 10) da me osservati, nei quali alle facce lucenti del romboedro primitivo si uniscono in foggia di troncamento degli spigoli culminanti quelle del pari lucenti del romboedro ottuso 110. La presenza di quest'ultime facce sarebbe segno d'estremità inferiore, così come le  $11\bar{1}$  sono della superiore; ma pel caso nostro la posizione loro in corrispondenza allo spigolo non modificato del prisma  $10\bar{1}$ , contrariamente a quanto osservasi nelle figure che ne dà il Rath, mi mette nel dubbio; e nel dubbio conviene poi restare circa ai cristalli terminati dal solo romboedro 100.

Fra i molti cristalli con le base solo pochissimi la presentano lucente, quale suole essere alla estremità superiore, onde si ha nuova conferma di quanto fu asserito, che cioè i cristalli rosei di San Piero sieno generalmente liberi per la loro estremità inferiore.

Fra i primi o a base lucente ho veduto le seguenti terminazioni

I.	100, 111 . . . . .	in	3	cristalli del museo di Pisa
II.	100, $11\bar{1}$ , 111 . . . . .	»	2	»
III.	100, $11\bar{1}$ , $30\bar{1}?$ , $20\bar{1}$ , 111	»	1	»
IV.	100, $11\bar{1}$ , $20\bar{1}$ , $41\bar{2}$ , 111	»	1	»

e fra i secondi o a base appannata

I.	111, . . . . .	in	2	»
II.	100, 111 . . . . .	»	32	»
III.	100, $11\bar{1}$ , 111 . . . . .	»	49	»
IV.	100, $11\bar{1}$ , 110, 111 . . .	»	24	»

e di quest'ultime la IV è forse più frequente che a prima giunta non apparisca, conciossiachè le faccette 110 per esser linearì e spesso appena visibili facilmente sfuggano all'osservatore e bene osservando non sia improbabile che le si trovino pure sopra alcuni de' cristalli aventi la III terminazione.

Oltre a questi e altri più imperfetti ho esaminato molti cristalli tuttora sulla roccia, in uno dei quali ho scorto alcune faccette che per la posizione loro mi parrebbe corrispondessero alle  $3\bar{1}\bar{1}$ , che difatti appariscono anche in uno dei cristalli del Kranz menzionati dal Rath; e oltre ai sopra annoverati, che

tutti appartengono al museo di Pisa, non pochi ne ho pure esaminati di altre collezioni, fra le quali merita speciale menzione quella di Bonaventura Chigi in Siena, che possiede cristalli di straordinaria bellezza sì nostrani che forestieri. Tra i primi oltre un bellissimo e grosso Berillo roseo sono più che venti Tormaline del pari rosee compite è vero a una sola estremità, ma di non comune grandezza, non poche per un diametro di tre centimetri raggiungendo un'altezza di cinque e più, e terminando al solito sia con le facce  $111$ ,  $100$ ,  $11\bar{1}$  sia con le  $111$ ,  $100$ ,  $110$ ,  $11\bar{1}$ .

Nulla aggiungerò a quanto già dissi delle facce romboedriche, basali e altre delle sommità, bastandomi rammentare di nuovo come con la diversa apparenza, lucidità ec. ci dienno manifesto segno della tendenza loro all'emiedria, anche quando il numero ne sia completo.

● Dei prismi esagoni il secondo  $10\bar{1}$  esiste sempre e completo; il primo  $2\bar{1}\bar{1}$  suole invece presentare l'emiedria, e quando ci mostri tutte sei le facce tre sono più larghe e striate e tre strette e lucidissime. Ed emiedrici sono i prismi dodecagoni, dei quali più frequente, quasi abituale  $4\bar{1}\bar{3}$  e più rari  $3\bar{1}\bar{2}$  e  $8\bar{1}\bar{7}$ . Il numero delle faccette prismatiche è poi accresciuto dalla molteplicità dei cristalli aggruppati in fascio a costituire un cristallo maggiore, onde questo il più delle volte risulta cilindroide e difficilissima è la determinazione dei vari prismi; i quali per altro son quasi sempre lucenti a differenza delle facce delle sommità, che oltre all'essere non di rado appannate sono talvolta ricoperte da una patina biancastra. La composizione dei cristalli è dunque manifesta e si passa dall'apparente cristallo semplice a quello che risulta da un fascio di bacchette cristalline che terminano gradatamente alla sommità in determinati piani, ond'esse sommità appajono quasi di cristallo semplice con differenti terminazioni ( $100$ ); ( $100$ ,  $11\bar{1}$ ); ( $100$ ,  $110$ ). Più raramente le bacchette cristalline terminano ciascuna per conto proprio, e più raramente ancora, come si vede in un esemplare del museo di Pisa, si ha il caso inverso, cioè un cristallo apparentemente semplice sormontato da un fascio di bacchette divergenti, onde ci dà immagine di una colonna col suo capitello.

Sfaldatura secondo 100 e 111 evidentissima. Frattura concoidale. Trasparenza più o meno grande, alcuni cristalli essendo solamente tralucidi. Colore variabile dalla più leggera tinta rosea alla fior di pesca, alla rosso-vinata come è in alcuni cristalli di Schaitausk, che presentano la stessa combinazione  $10\bar{1}$ ,  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ , 100,  $\chi 11\bar{1}$ , 111. Raro è che una di queste Tormaline conservi la stessa tinta rosea da cima a fondo, la parte inferiore solendo essere in generale giallognola e la superiore più scolorita, se pure non presenti anzi un rosso più acceso, come è di alcuni cristalli che per le loro tinte roseo-chiara in basso e rosso-vinata in alto ci danno immagine di vino galleggiante sull'acqua, la quale si cominci a tingere appena. Alcuni cristalli mostrano una tinta roseo-pallida traverso alcune delle facce prismatiche e roseo-vinata traverso altre, e questo dicroismo è poi evidente guardando normalmente o parallelamente all'asse di simmetria. Polvere bianca. Lucentezza vetrosa. Dur. 7, 5. Pes. sp. 3, 022 secondo Rammelsberg; 3, 02 — 3, 03 secondo le mie pesate.

Riscaldata diventa violacea e tanto più intensamente violacea quanto più intensa è la tinta rosea; indi si scolora quasi del tutto. Al cann. ferrum. s'imbianca e diventa opaca senza fondersi. Col Boracé dà una perla, il di cui colore varia dal roseo al violaceo.

Col riscaldamento dice il Rose che si elettrizza fortemente e già dissi della correlazione della piroelettricità con le forme cristalline.

Jenzsch (*Bemerk. üb. opt. zweiax. Torm.* 1859) asserì di avere osservati in una lamina di Tormalina elbana rosso-rosea della grossezza di  $3^{mm} \frac{1}{2}$  due assi ottici ad angolo acuto piccolissimo, e asserì pure che la linea mediana coincide con l'asse delle Tormaline; e io non ho bisogno di mostrare che ciò è contrario a ogni verosimiglianza.

Per la composizione chimica di questa varietà vedine l'analisi a pag. 206.

### Tormalina giallo-verde

Il Rath fa menzione di un cristallo intero mostrante all'estremità superiore le facce 100,  $\chi 11\bar{1}$  e alla inferiore le 100,  $\chi 110$  (v. Rath. *mem. cit.* fig. 9). Io non ebbi tra mano che cristalli

rotti, onde non potei studiare che una sola estremità, e non sempre, che spesso non mi fù dato di averne che frammenti.

Le combinazioni da me osservate sono

- I.  $10\bar{1}$ ,  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ , 111  
 II.  $10\bar{1}$ ,  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ , 111  
 III.  $10\bar{1}$ ,  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ , 111

nelle quali la base è sempre appannata e le facce prismatiche al solito.

Colore verde-chiaro, verde-pistacchio, verde-crisolito, giallo-verde d'olio e per fino giallo-miele e non di rado diverso nella lunghezza dei cristalli. Polvere bianca. Dur. 7, 5. Pes. sp. 3, 047 — 3, 052.

Al cann. ferrum. da prima diventa gialla conservando la trasparenza, poi bianca e opaca come la rosea e scolorita; indi la parte diventata bianca si rigonfia divenendo un po' rosea e a differenza delle due varietà precedenti (Acroite e Rubellite) termina per fondersi in uno smalto roseo. Col Borace dà una perla intensamente violacea a caldo, roseo-rossastra a freddo. Ei sembra dunque più ricca di manganese delle varietà precedenti e tale ce la mostra difatti anche l'analisi di Rammelsberg (pag. 143).

### Tormalina verde-bottiglia

Nei pochi cristalli esaminati di questa varietà ho osservato le semplici combinazioni ( $10\bar{1}$ ,  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ , 100); ( $10\bar{1}$ ,  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ , 100), nelle quali al solito le facce prismatiche sono scanellate e lucenti e le romboedriche appannate. Trasparenza poca. Colore verde-bottiglia talvolta quasi nero. Polvere biancastra. Dur. 7, 5. Pes. sp. 3, 092.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente rigonfiandosi in un vetro bollosa bianco, mentre la parte nera della sommità dei cristalli si fonde in un vetro scoriaceo nero. Col Borace dà una perla gialla a caldo e giallo-chiara a freddo con miscuglio di tinte violacee; indizio dunque di ferro e di manganese.

Per la composizione vedi pag. 206. N.º VI.

### Tormalina policroma

Meno le Tormaline nere, che sono tali da cima a fondo, tutte le altre potrebbero qui annoverarsi poichè ben di rado si trova

un cristallo ugualmente colorito da cima e fondo, e quando se ne abbiano tali il più delle volte l'uniformità della tinta dipende dall'aversi sott'occhio un frammento anzichè un cristallo intero.

Cristalli policromi compiuti alle due sommità non ne ho veduti; ma Rath ne cita di color roseo e verde compiuti in modo che il verde appare al polo antilogo ( $\chi$  100,  $\chi$  111̄, 111) e il roseo all'analogo (111), essendo la base lucente al primo, appannata al secondo.

Sulle forme cristalline di questa varietà policroma non fa mestieri intrattenerci, conciossiachè le terminazioni siano quelle stesse della varietà di cui queste presentano il colore; e così è degli altri caratteri, i quali variano a seconda del punto in che si esamina il cristallo, ma corrispondono sempre a quelli della varietà di cui i vari frammenti cimentati presentano la colorazione. Ond'è che queste Tormaline si possono riguardare come la sintesi di tutte le varietà della medesima gicitura.

Il policroismo dei cristalli di San Piero in Campo va considerato in due modi; cioè dal basso all'alto e dal di dentro al di fuori, essendo essi di diverso colore per il solito a seconda dell'altezza e talvolta anche a seconda degli strati successivi di cristallizzazione; ed è a notarsi che i colori si succedono nell'ordine stesso con il quale furono descritte le diverse varietà tanto dall'alto al basso che dall'esterno all'interno. Ma non sempre esistono tutti i colori, anzi è caso raro, quantunque si diano delle Tormaline, che cominciano col nero alla sommità e terminano col verde-cupo al piede passando per i diversi tratti scoloriti, rosei, giallo-verdi ec. Delle varie tinte il nero è nettamente separato dalla porzione scolorita che gli sta sotto, così come fosse olio sull'acqua; le altre in generale sfumano una nell'altra in grazia dei surrammentati rivestimenti o strati di diverso colore che in vario numero sì, ma pur sempre si succedono e sempre nello stesso ordine dal di fuori al di dentro, onde rompendo uno di sì fatti cristalli verso il punto d'impianto si vedono gli anelli concentrici di vario colore con in mezzo un asse più o meno grosso verde-cupo o colorito come la parte inferiore della Tormalina esaminata. Ei sembra proprio che con l'accrescersi di sì fatti cristalli gli strati successivi che si deponevano uno sull'altro per il mutare della loro chimica natura mutassero anche di colore, onde s'intendono le varie tinte e il perchè spesso questi medesimi

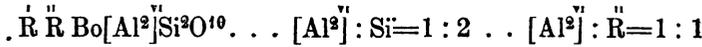
cristalli presentino in tutta la loro estensione e altre volte per lungo tratto come fondo generale di colore quello della sommità con sfumature tanto maggiori quanto più si guardino lontano da essa. Più difficile è a comprendersi la netta distinzione del tratto nero superiore; parrebbe quasi che dal cominciare di esso il cristallo non siasi accresciuto che in altezza.

E ora ecco le analisi fatte dal Rammelsberg (*Monatsb. d. Königl. Preus. Ak. d. Wiss. Berlin*, 1869, S. 604 e *Poggend Ann.* N.º 3, 4. S. 379. 1870) la I su grossi cristalli neri e tralucidi impiantati sopra un pezzo di Granito a grana fine; la II su cristalli sottili del pari tralucidi e della stessa varietà nera, ma in parte bruni e in parte grigiastri; la III su cristalli senza colore <sup>(1)</sup> analizzati anche dall'Hermann (*Ann. d. mines.* Ser. 4, t. 8. p. 717, 1845) (IV). La V analisi è pure del Rammelsberg ed è riportata dal Des-Cloizeaux (*Man. d. Miner.* 1862) e dal Dana (*A. Syst. of. Miner.* 1868) come della Tormalina rosea; ma questa stessa analisi corretta ora dallo stesso Rammelsberg (*Mem. cit.*) si risolve nella III, impiegando egli la stessa formula per le Tormaline rosee e senza colore; e dello stesso sono pure la VI e la VII analisi, fatte la prima su cristalli giallo-verdi, la seconda su cristalli di colore scuro in parte verde e in parte bruno.

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Fluorio	Fl . .	0, 15	0, 47	0, 70	— —	2, 41	0, 50	0, 98
Acqua	H <sup>2</sup> O .	2, 29	1, 90	2, 41	— —	— —	2, 60	2, 00
Potassa	K'O .	0, 25	0, 75	1, 30	— —	1, 30	0, 34	0, 38
Soda	Na <sup>2</sup> O .	2, 19	2, 30	2, 00	3, 120	2, 00	2, 40	} 2, 04
Litina	Li <sup>2</sup> O .	— —	0, 32	1, 22	2, 190	1, 22	0, 74	
Calce	CaO .	0, 74	— —	— —	— —	— —	— —	0, 30
Magnesia	MgO .	6, 77	1, 68	0, 20	0, 450	0, 78	0, 41	4, 30
Ossido mang. <sup>no</sup>	MnO .	0, 58	1, 87	0, 92	0, 267	0, 64	2, 51	3, 59
> ferroso	FeO .	9, 93	10, 52	— —	— —	— —	1, 38	5, 43
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sub>2</sub> O <sup>3</sup> .	30, 02	34, 15	44, 05	44, 088	44, 41	41, 89	33, 19
Anidride borica	Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .	9, 08	9, 37	9, 52	5, 340	7, 87	9, 99	10, 53'
> silicica	SiO <sup>2</sup> .	38, 20	37, 14	38, 85	42, 885	39, 27	37, 74	38, 24
> carbon. <sup>a</sup>	CO <sup>2</sup> .	— —	— —	— —	1, 660	— —	— —	— —
> fosforica	[PhO] <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	— —	— —	— —	— —	0, 10	— —	— —
		100, 15	100, 47	101, 17	100, 000	100, 00	100, 50	100, 98

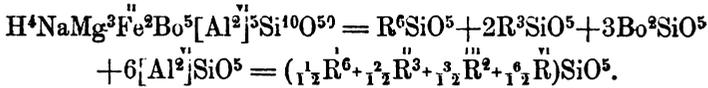
(1) Il Rammelsberg attribuisce questa stessa analisi anche alla varietà rosea.

Dalla prima di queste due analisi Rammelsberg dedusse la formula



formula approssimativa in quanto che per giungere ad essa conviene supporre aumentato il boro e l'alluminio e diminuito il silicio.

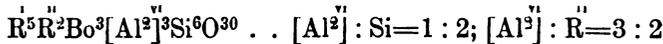
Di fatti se la formula generale sopralliegata, non tenendo conto delle sostanze in minime dosi, si traduca nell'altra più particolare



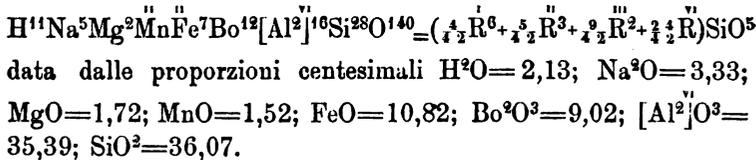
si ha che a questa formula corrispondono le proporzioni centesimali  $\text{H}^2\text{O}=2,18$ ;  $\text{Na}^2\text{O}=1,88$ ;  $\text{MgO}=7,27$ ;  $\text{FeO}=10,54$ ;  $[\overset{1}{Al^2}]^{\overset{2}{Si^2}}\text{O}^3=31,19$ ;  $\text{Bo}^2\text{O}^3=10,60$ ;  $\text{SiO}^2=36,34$ .

Se non che le differenze son tali da far ritenere come buone le formule sopralliegata, tanto la generale che la particolare.

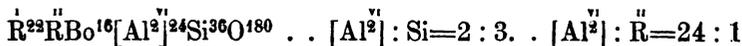
Dalla seconda analisi Rammelsberg dedusse la formula



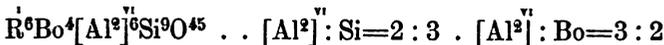
che non è esattissima, essendochè secondo il mio computo da quella analisi si giungerebbe piuttosto all'altra



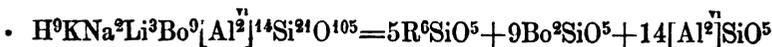
Dalla terza analisi il Rammelsberg dedusse per l'Acroite di San Piero la formula generale



e non tenendo conto della piccola quantità di elementi biatomici egli giunse anche all'altra formula assai più semplice (*Poggend. Ann.* N.º 3, 4. 1870)

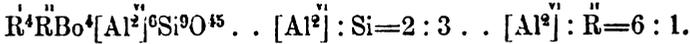


Io credo però che sia più prossima al vero la formula

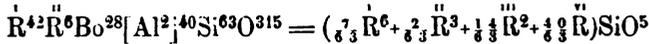


data dalle proporzioni centesimali  $H^2O=2,49$ ;  $K^2O=1,44$ ;  $Na^2O=1,91$ ;  $Li^2O=1,38$ ;  $Bo^2O^3=9,69$ ;  $[Al^2]O^3=44,34$ ;  $SiO^2=38,75$ .

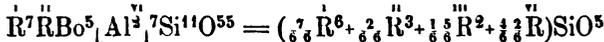
Della IV analisi non dirò perchè fatta pure sulla stessa varietà di Tormalina e della quinta già dissi come si risolveva nella precedente, onde Rammelsberg impiega per la Tormalina rosea la formula stessa che per l'Acroite, mentre per la Tormalina gialloverde dedusse dall'analisi VI la formula seguente



Se non che questa formula non corrisponde troppo esattamente ai numeri dell'analisi, i quali conducono piuttosto all'altra

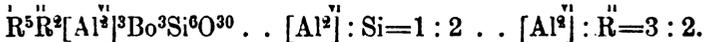


che è data dalle proporzioni centesimali  $H^2O=2,64$ ;  $K^2O=0,48$ ;  $Na^2O=2,20$ ;  $Li^2O=0,76$ ;  $MgO=0,40$ ;  $MnO=2,16$ ;  $FeO=1,46$ ;  $Bo^2O^3=9,92$ ;  $[Al^2]O^3=41,71$ ;  $SiO^2=38,27$ ; essendo  $R^{42}=H^{20}+K+Na^7+Li^5$  e  $R^6=Mg+Fe^2+Mn^3$ , o pure se ne può cavare anche una terza, cioè

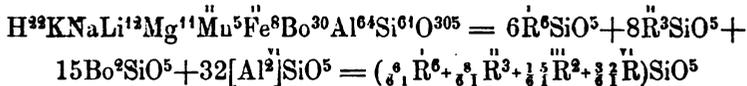


data dalle proporzioni centesimali  $H^2O=2,53$ ;  $K^2O=0,45$ ;  $Na^2O=2,10$ ;  $Li^2O=0,73$ ;  $MgO=0,39$ ;  $MnO=2,06$ ;  $FeO=1,39$ ;  $Bo^2O^3=10,16$ ;  $[Al^2]O^3=41,87$ ;  $SiO^2=38,32$ .

Dall'ultima analisi finalmente dedusse il Rammelsberg la formula generale



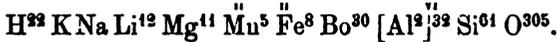
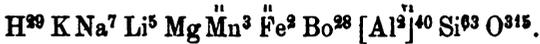
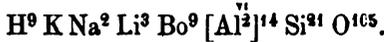
Se non che, fatta astrazione anche in questo caso dal fluorio, sia che vada considerato come unito al silicio nel composto  $SiF^4$ , sia ad altro corpo di atomicità uguale o diversa e fatto il computo di ciascuno elemento meno del calcio, che è in minime proporzioni, io ne avrei invece ricavata la formula



data dalle proporzioni centesimali  $H^2O=2,01$ ;  $K^2O=0,48$ ;  $Na^2O(0,32)+Li^2O(1,83)=2,15$ ;  $MgO=4,47$ ;  $MnO=3,61$ ;  $FeO=5,86$ ;  $Bo^2O^3=10,68$ ;  $[Al^2]O^3=33,52$ ;  $SiO^2=37,22$ ; che corrispondono

a quelle dell'analisi e tanto meglio vi corrispondono quando si consideri il fluorio insieme all'ossigeno nel qual caso  $\text{SiO}^2$  diventa 37,99.

E ponendo ora in confronto le cinque formule brute soprallegate, che sono



si vede come nelle Tormaline nere prevalgano il ferro e la magnesia, che pur abbondano nella varietà verde-bruna, che è però più ricca di manganese; e maggior copia di manganese trovisi poi nelle Tormaline giallo-verdi, mentre l'Acroite e la Rubellite non contengono che piccole dosi di metalli biatomici quantunque tali da dare al cann. ferrum. più o meno evidente reazione di manganese, essendo invece assai ricche di sodio e di litio, senza parlare dell'idrogeno che più o meno abbonda in tutte.

Tali sono le Tormaline di San Piero in Campo, e circa alla loro giacitura nel Granito giova avvertire come non si trovino insieme tutte le diverse qualità, essendovi anzi delle geodi che non contengono che le nere, che sono le più diffuse, altre che contengono le rosee, le policrome ec. E con la presenza dell'una o l'altra varietà si collega pure la presenza di questa o quella specie, così con le Tormaline rosee s'accompagna costantemente la Lepidolite, che è pure litinifera, e per di più insieme alle Tormaline rosee i Berilli, di consueto cerulei, appajono invece rosei essi pure. Il Quarzo, l'Ortose, l'Albite, il Granato, la Cassiterite vi si associano inoltre e in condizioni speciali anche il Polluce, la Petalite, l'Eulandite e vari altri silicati idrati, fra i quali uno singolarissimo, che ricopre i cristalli di Tormalina rosea più o meno alterata, onde ci dà immagine della Cuccheite (*Cookeite*).

I cristalli di Tormalina s'impiantano in quelli di Quarzo, Ortose e Berillo, mentre il Granato oltrechè in questi tre minerali

s'impianta anche dentro alle Tormaline. E prima di passare oltre debbo pur rammentare come in alcuni luoghi, per esempio presso la Cappella di San Francesco, si veggano pareti di filoni formate da Tormalina nera in strati a superficie lustra e rigata per sofferto strusciamiento.

Oltre a ciò le Tormaline si trovano, come già dissi in principio, in altre parti dell'isola, ma sempre nere, come sono nei numerosi filoni granitici della costa orientale e segnatamente presso Longone e come sono nei Porfidi quarziferi, che tanto abbondano nella parte di mezzo, quali si veggono al Golfo del Viticcio, Capo di Fonza ec. Al Capo Bianco finalmente è un Porfido bianco (onde il nome del luogo) e di grana fine, in cui la Tormalina forma dure e rotonde concrezioni di colore nero o grigio-nero-azzurraastro.

E ora eccomi a dire del Giglio di dove il museo di Pisa possiede belle e grosse Tormaline nere compite dalle due parti, ond'ecco subito una prima differenza con quelle dell'Elba, che in generale sono terminate da una sola estremità. Alcuni dei cristalli da me osservati hanno un'altezza di sei centimetri per due e mezzo di larghezza, ma in generale la larghezza non suole essere molto inferiore all'altezza se pur non sia superiore.

Le forme da me osservate sono

Base. . . . . 111.

Romboedri dir. 100. . . . inv.  $\chi$  110,  $\chi$  11 $\bar{1}$ .

Scalenoedri dir.  $\chi$  30 $\bar{1}$ ,  $\chi$  30 $\bar{2}$  inv.  $\chi$  21 $\bar{2}$ ,  $\chi$  31 $\bar{2}$ .

Prismi esagon. 2 $\bar{1}\bar{1}$ , 10 $\bar{1}$  . . dodecag.  $\chi$  31 $\bar{2}$ ,  $\chi$  41 $\bar{3}$ ,  $\chi$  81 $\bar{7}$  (1).

che nei cristalli compiti alle due estremità sono associate nei modi seguenti, appartenendo il cristallo che presenta la IV combinazione a Bonaventura Chigi di Siena.

I. 2 $\bar{1}\bar{1}$ , 10 $\bar{1}$ , 100,  $\chi$  11 $\bar{1}$ .

II. 2 $\bar{1}\bar{1}$ , 10 $\bar{1}$ , 31 $\bar{2}$ , 81 $\bar{7}$ ,  $\chi$  100.

III. 2 $\bar{1}\bar{1}$ , 10 $\bar{1}$ , 100,  $\chi$  11 $\bar{1}$ ,  $\chi$  110.

(1) Symb. di Des-Cloizeaux.  $a^1$ ,  $p$ ,  $\frac{1}{2}b^1$ ,  $\frac{1}{2}c^1$ ,  $\frac{1}{2}d^2$ ,  $\frac{1}{2}d^2/2$ ,  $\frac{1}{2}3y = \frac{1}{2}(d^1d^1/2^1/2)$ ,  $\frac{1}{2}z = \frac{1}{2}(d^1d^1/2^1/2)$ ,  $\frac{1}{2}b^2 = \frac{1}{2}(b^1/2^1d^1/2)$ ,  $\frac{1}{2}c^2 = \frac{1}{2}(b^1/4^1d^1/2)$ ,  $\frac{1}{2}d^1 = \frac{1}{2}(b^1/2^1d^1/4)$ ,  $e^2$ ,  $d^1$ .

IV.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ , 100,  $\chi 110$ ,  $\chi 111$ .

V.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ , 100,  $\chi 110$ .

VI.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ , 100,  $\chi 11\bar{1}$ ,  $\chi 110$ ,  $\chi 111$ .

e in quelli rotti si hanno le terminazioni

VII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ , 100.

VIII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ , 100,  $\chi 11\bar{1}$ .

IX.  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ , 100,  $\chi 11\bar{1}$ .

X.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ , 100,  $\chi 11\bar{1}$ ,  $\chi 30\bar{1}$ ,  $\chi 30\bar{2}$ ,  $\chi 21\bar{2}$ ,  $\chi 31\bar{2}$ .

XI.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 110$ .

XII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 110$ ,  $\chi 111$ .

XIII.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ ,  $\chi 110$ .

XIV.  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 3\bar{1}\bar{2}$ ,  $\chi 4\bar{1}\bar{3}$ , 100,  $\chi 110$ .

XV.  $\chi 2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $\chi 8\bar{1}\bar{7}$ , 100,  $\chi 110$ ,  $\chi 111$ .

Oltre a ciò in taluni di questi cristalli veggonsi pure altre faccette scalenoedriche, ma essendo piccolissime non son riuscito a determinarle.

Le facce prismatiche  $3\bar{1}\bar{2}$ ,  $4\bar{1}\bar{3}$ ,  $8\bar{1}\bar{7}$  forse fan parte anche di altre delle combinazioni citate; sono frequentissime, ma io non le ho indicate che quando potei misurare con esattezza gli angoli relativi. Il protoprisma  $2\bar{1}\bar{1}$  si presenta quasi costantemente con le sue sei facce, raro essendo il caso che sia emiedrico, ond'abbiamo in ciò un carattere distintivo delle Tormaline del Giglio; ma si ha poi sempre per queste sei facce che tre sono più estese delle altre tre, caso non abituale per il secondo prisma ( $10\bar{1}$ ), le di cui facce in generale sono ugualmente estese quantunque anche per esso non manchino esempj di alterno sviluppo, onde l'apparenza di prismi trigoni. Le diverse facce prismatiche sono al solito rigate e scannellate per lo lungo; rarissimamente lisce o quasi lisce. Le piramidi invece sogliono avere facce lucenti e in tutti i cristalli da me esaminati si ha costantemente che il romboedro  $11\bar{1}$  è sempre dall'estremità opposta a quella dove esiste il romboedro 110 e talvolta anche la base, tre forme che nei cristalli del Giglio sono sempre emiedriche a differenza del romboedro

primitivo che è omoedrico. Più cristalli si uniscono talvolta parallelamente a  $10\bar{1}$ , e tal'altra in numero considerevole, essendo lunghi oltremodo in guisa di raggi e disposti a ventaglio, costituiscono grandi rose o fasci.

Frattura concoide o ineguale, spesso diversa alle due estremità, essendo concoide o scagliosa dall'una, scabra o fibrosa dall'altra. Lucentezza vitrea. Colore nero, più raramente di colofonia scuro, nel qual caso i cristalli appajono tralucidi. Polvere biancastra. Dur. 7. Pes. sp. 3, 15 secondo il Bechi e 3, 16 secondo le mie pesate.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente rigonfiandosi in un vetro bolloso grigio-scuro azzurrognolo. Col Borace dà reazione di ferro. Secondo un'analisi del Bechi (*Boll. com. geol. ital.* N.º 3. 1870), che fu fatta su di alcune Tormaline nere della collezione Foresi, esse risulterebbero composte di

Fluorio	Fl . . . . .	1, 85
Potassa	K <sup>2</sup> O . . . . .	0, 70
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	2, 83
Magnesia	MgO . . . . .	0, 49
Calce	CaO . . . . .	0, 64
Ossido ferroso	FeO . . . . .	9, 30
Ossido ferrico	[Fe <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	8, 51
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	31, 57
Anidride borica	Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	5, 56
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . . .	36, 71
		98, 16

Il ferro fu quindi considerato nei due stati di *ferrico* e di *ferroso*, mentre Rammeisberg afferma che nelle Tormaline si trova sempre e tutto nel secondo stato. Comunque sia dai numeri soprallegati mi è impossibile cavare una formula corrispondente al tipo di quella delle Tormaline.

Il Granito del Giglio, in cui si trovano questi cristalli, corrisponde al Granito tormalinifero dell'Elba e delle altre isole come Monte Cristo (*Giuli Stat. min. Tosc.* 1841), e stando a quanto ne

dice il Pareto (*Cost. geol. Pianosa, Giglio* ec. 1845) le più belle Tormaline proverrebbero dai filoni della Punta del Capel Rosso.

Finalmente rammenterò anche il Granito di Gavorrano (Grosseto) sul continente e le sue Tormaline spesso piccolissime e tutte e sempre nere; almeno io non ne ho vedute d'altra sorta. Qui pure non si trovano altri minerali accessori, come Berillo ec., i quali da noi sono esclusivi delle geodi di San Piero in Campo.

## II. Nelle rocce verdi.

Presso Pomonte e San Piero in Campo (Elba) i filoni del soprarammentato Granito elbano attraversano le Serpentine, l'Eufotide e altre rocce diabasiche o dioritiche che sieno e che tutte si possono comprendere sotto il nome generalissimo di rocce verdi. Or bene nelle fessure di queste rocce si ha talvolta come uno strato di cristalli di nere Tormaline, che ne ricoprono le pareti, cristalli che per essere distesi o attaccati per fianco appaiono compiti alle due estremità, presentando le combinazioni

I.  $10\bar{1}, 100$

II.  $10\bar{1}, \chi 2\bar{1}\bar{1}, 100$

III.  $10\bar{1}, \chi 2\bar{1}\bar{1}, 100, \chi 1\bar{1}\bar{1}$

IV.  $10\bar{1}, \chi 2\bar{1}\bar{1}, 100, \chi 1\bar{1}\bar{1}, \chi 30\bar{2}, \chi 2\bar{1}\bar{2}$

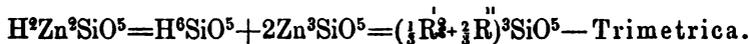
di cui suole prevalere la terza. I cristalli della prima e semplicissima combinazione, pur essa assai frequente, per la quasi uguale estensione delle due specie di facce spesso simulano la Melanite, con la quale si potrebbero confondere anche per il colore nerissimo, contribuendo insieme all'errore la poca o nessuna striatura delle facce prismatiche, che sono lucenti al pari di quelle della piramide. La mancanza dei prismi dodecagoni è altro carattere di distinzione. Polvere bianca. Dur. 7, 5—8. Pes. specif. 3, 14.

Al cann. ferrum. si fonde in una scoria nera magnetica.

L'accompagnano Quarzo, Granato, Mica, Pennina, Albite e Titanite.

**Calamina**

*Calamine*, Dana, Ingh. e Fr. — *Kieselgalmey*, Germ.



Nelle miniere vicine al paese di Campiglia e più particolarmente alla così detta Cava o Buca del Piombo fra gli altri minerali di zinco si trova anche la Calamina, già menzionata dal Pilla (*Fil. pirox. et. cuprif. Camp.* 1845) e la quale si presenta in frange ondulate e talvolta anche sovrapposte, costituite da minutissime fibre stipate e raggianti, onde ne risulta una superficie mammillare. Il colore è un bianco sudicio all'esterno ma, nella frattura diventa bianchissimo, per lo che, unendovisi anche una lucentezza sericea e la tralucidità delle fibre, si ha un'apparenza di alcune varietà di Gesso e di Mesotipo. Talvolta però è leggermente colorata in verdognolo da tracce di rame. Dur. 4, 5. Pes. specif. 3, 18—3, 21 nelle massarelle fibrose bianche.

Al cann. ferrum. esposta sul carbone manda un vivo splendore con dei riflessi verde-chiari, e termina per fondersi agli orli.

L'analisi, tuttora inedita che io sappia, fattane da Bechi, dette

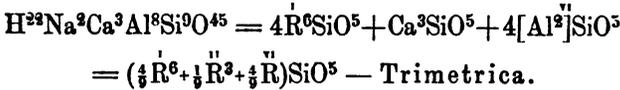
		varietà bianca	var. verdognola
Acqua	H <sup>2</sup> O	4, 450	7, 875
Ossido di zinco	ZnO	67, 125	66, 000
» di rame	CuO	» »	0, 500
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup>	28, 375	25, 625
		<hr/>	<hr/>
		99, 950	100, 000

donde, segnatamente per la seconda si giunge alla formula sopralegata, cui corrispondono le proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=7,47; ZnO=67,63; SiO<sup>2</sup>=24,90.

I minerali che l'accompagnano nelle masse pirosseniche e nelle marmoree che ne dipendono sono oltre quelli di zinco (Blenda, Smitsonite, Mancinite ec.) Limonite e Galena; e al pari del carbonato dello stesso metallo io credo sia pur essa un prodotto di alterazione.

**Tonsonite**

*Thomsonite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Thomsonit*, Germ.



Var. **Picrotonsonite** (*Picrothomsonite*).

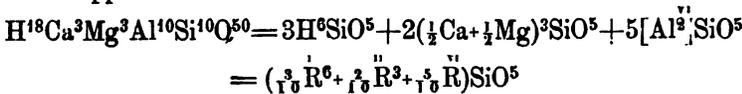
Questa specie è una di quelle descritte dal Meneghini (*Lett. a Dana*. Am. J. of. sc. and. arts. II. XIV. 63, 1852) e analizzate dal Bechi. In cristalli non la ho mai veduta, ma soltanto in masse lamelloso-raggianti, che però danno alcune sfaldature ad angolo retto. In piccoli frammenti è trasparente sugli spigoli. Ha un colore bianco e una lucentezza un po' grassa leggermente madreperlacea. Dur. 5. Pes. specif. 2, 278 (Bechi); 2, 272 secondo le mie pesate.

Al cann. ferrum. si gonfia rumoreggiando e si fonde in smalto bianco. Col Borace dà una perla senza colore.

L'analisi del Bechi (*Lett. cit.*) dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	10, 790
Soda e potassa	Na <sup>2</sup> O, K <sup>2</sup> O. . . . .	0, 285
Magnesia	MgO . . . . .	6, 265
Calce	CaO . . . . .	10, 993
Allumina	[Al <sup>VI</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	31, 251
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	40, 356
		99, 940

donde approssimativamente si ricava la formula



data dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=10,35; CaO=10,73; MgO=7,67; [Al<sup>VI</sup>]O<sup>3</sup>=32,91; SiO<sup>2</sup>=38,34; che, salvo la presenza della magnesia e la mancanza della soda, che però esiste in piccole dosi, corrisponde alla formula surriportata come tipica della specie e da me scritta sulle proporzioni centesimali se-

gnenti  $H^2O = 13,5$ ;  $Na^2O = 6,6$ ;  $CaO = 12,0$ ;  $[Al^2]O^3 = 29,4$ ;  $SiO^2 = 38,5$ ; le quali, se un poco differiscono da quelle generalmente adottate, non per questo corrispondono o s'approssimano meno al vero.

### Var. Sloanite.

Questa sostanza minerale descritta da Meneghini come specie distinta (*Lett. a Dana cit.*) e come tale considerata anche da Dana nell'ultima edizione (1868) del suo trattato di Mineralogia, è invece da Des-Cloizeaux, e credo con ragione, considerata come varietà della Picrotonsonite, la quale abbiám veduto doversi pure considerare come varietà di Tonsonite.

La Sloanite somiglia di fatti moltissimo alla Picrotonsonite: è bianca del pari, ha del pari lucentezza madreperlacea, durezza presso a poco uguale e peso specifico di poco differente (2,441) secondo il Bechi, uguale secondo le mie pesate. La differenza starebbe nel fondersi, poichè si fonde senza bollire.

L'analisi del Bechi (*Lett. cit.*) dette

Acqua	$H^2O$ . . . . .	12,500
Potassa	$K^2O$ . . . . .	0,030
Soda	$Na^2O$ . . . . .	0,250
Magnesia	$MgO$ . . . . .	2,670
Calce	$CaO$ . . . . .	8,119
Allumina	$[Al^2]O^3$ . . . . .	35,000
Anidride silicica	$SiO^2$ . . . . .	42,187

---

100,756

donde approssimativamente si può ricavare la formola



data dalle seguenti proporzioni centesimali  $H^2O = 11,9$ ;  $CaO = 7,4$ ;  $MgO = 3,4$ ;  $[Al^2]O^3 = 37,7$ ;  $SiO^2 = 39,6$ . — Si vede dunque che la Sloanite non differisce dalla Picrotonsonite se non per minor quantità relativa di calce e magnesia; essa pure, fatta astrazione da piccole differenze, rientra nel tipo stesso di composizione della

Tonsonite, e quindi a ragione fu dal Des-Cloizeaux considerata come sua varietà, tanto più che spesso mal riesce distinguendola dalla Picrotonsonite che l'accompagna e con la quale gradatamente si confonde.

Tanto la Sloanite che la Picrotonsonite si trovano del pari che la Laumonite, Natrolite (Savite), Calcite ec. nelle geodi e fessure del Gabbro-rosso e rocce affini del monte di Caporciano presso Monte Catini di Val di Cecina.

### Andalusite

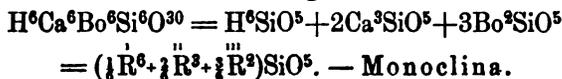
*Andalusite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Andalusit*, Germ.



Des-Cloizeaux (*Manuel de Miner.* 1862) cita questa specie come propria anche all'Elba. Per altro non credo che ei fosse il primo a parlarne, poichè Soret (*Miner. d. mus. acad. de Genève*, 1822) trattando dei minerali rari o presentanti nuove cristallizzazioni del museo accademico di Ginevra rammenta il *Feldspath apyre* roseo dell'isola d'Elba, che si presenta in lunghi prismi, di cui la sezione sembra essere ora un quadrato, ora un prisma di circa 70° e 130°. E per ultimo il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, 1871) ha fatto recentemente menzione degli schisti delle Cannelle con Distene, Andalusite e Clorite analoghi a quelli di Strettoja nelle Alpi Apuane. Io però non ho veduto alcuno esemplare di roccia elbana contenente sì fatta specie.

### Datolite

*Datolite*, Dana. — *Datholite*, Ingh. e Fr. — *Datholit*, Germ.



Di questa specie già descritta dal Meneghini (*Lett. a Dana. Am. J. of. Sc. a. Arts.* 2, XIV, 65, 1852) sotto il nome di Humboltite (*Datholite*) ho veduto nitidissimi cristalli entro una geode di Calcosina della miniera cuprifera di Monte Catini in Val di Cecina (Pisa) e ne ho potuto misurare esattamente un gran numero di angoli, ond'ho trovato che per il solito sono composti

dalle forme seguenti, che dipartendosi dalla forma primitiva adottata dal Des-Cloizeaux, diversa da quella adottata dal Dana, sono

Prismi  $mnp = 211, 511. \dots$  Prismi  $\overline{mnp} = \overline{111}$ .  
 »  $mn0 = 110, 310. \dots$  »  $Onp = 011$ .  
 Ortopinacoide = 100 . . . . . Base = 001. (1).

	mesure mic	Val. calc. da Des-Cloizeaux
211 : 011 . . .	139° 28' — 139° 32'	139° 32'
511 : 100 post. . .	154° 48' — 155° . . . . .	154° 52'
$\overline{111}$ : 100 . . . . .	113° — 113° 4'	113° 4'
110 : 100 . . . . .	128° 16' — 128° 20'	128° 19'
310 : 100 . . . . .	157° 8' . . . . .	157° 8'
011 : 011 sup. . . . .	115° 4' . . . . .	115° 3'
011 : $11\overline{1}$ . . . . .	157° — 157° 12'	157° 1'
100 : 211 . . . . .	130° 20' — 130° 40'	130° 23'
ant. 100 : 011 . . . . .	90° 4' . . . . .	90° 5'
001 : 011 . . . . .	147° 32' — 147° 36'	147° 32'

Le forme 211 e 310 non sempre esistono; in alcuni cristalli ho ritrovato la prima senza la seconda e viceversa; tutte le altre esistono sempre, almeno io le ho osservate su tutti i cristalli esaminati. Le facce 011 sono sempre tutte quattro grandemente sviluppate e predominanti, onde danno la configurazione al cristallo; la base (001) suole essere allungata e stretta, l'ortopinacoide (100) rombo; e nell'insieme, quantunque con diverso numero di faccette, i nostri cristalli rassomigliano a quello di Glen-Farg effigiato nell'atlante di Des-Cloizeaux (*Man. d. Min.* 1862 pl. xxv. fig. 208). Il grande sviluppo delle facce 011 le farebbe considerare piuttosto come facce del prisma primitivo così come fa Dana, che prende per base l'ortopinacoide di Des-Cloizeaux. Queste facce 011 spesso sono ondulate, presentano cioè una superficie un po' ripieghettata (*raboteuse*), e ondulata è sempre la base, onde riescono incerte le misure dell'angolo 100 : 001. In generale però le facce sono lucentissime, speculari,

(1) Simb. di Des-Cloizeaux (*Man. Miner.* 1862)  $\epsilon = (b^1 b^1 / a^1 h^1)$ ,  $k = (b^1 / a^1 b^1 / a^1 h^1) d^1 / 2 m$ ,  $h^2$ ,  $e^1$ ,  $h^1$ ,  $p$ .

salvo alcune poche che sono striate, come per esempio le 100 e le 511, le di cui strie corrono parallele agli spigoli 100 : 511.

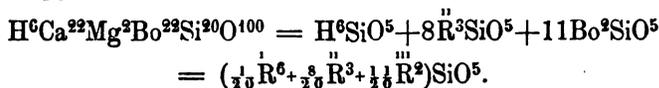
Frattura concooidale. Trasparenza più o meno completa. Lucezza vetrosa e un po' grassa nella frattura. Nessun colore. Polvere bianca. Fragilità grande. Dur. 5, 5; quasi 6. Pes. specif. 2, 974—2, 975.

Al cann. ferrum. s'imbianca diventando opaca, indi si fonde facilissimamente in un vetro scolorito trasparente e nel medesimo tempo colora in verde la fiamma.

L'analisi del Bechi (*Lett. cit.*) dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	1, 562
Calce	CaO . . . . .	35, 341
Magnesia	MgO . . . . .	2, 121
Anidride borica	Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	22, 033
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>3</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0, 852
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	37, 500
		<hr/>
		99, 409

donde approssimativamente la formula



data dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=1,62; CaO=36,93; MgO=2,40; Bo<sup>2</sup>O<sup>3</sup>=23,08; SiO<sup>2</sup>=35,97; formula che non differisce della tipica della Datolite se non per la proporzione fra gli elementi aventi atomicità diversa e per la presenza del magnesio; ma che rientra pur sempre nello stesso tipo H<sup>6</sup>SiO<sup>5</sup>.

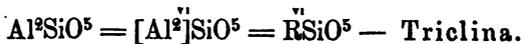
Questa Datolite si trova non solo dentro ai noccioli minerali (Calcosina ec.) del *filone impastato* della miniera di Monte Catini in Val di Cecina sul monte di Caporciano, ma pur anco nelle geodi e nelle fessure del Gabbro-rosso, che involuppa quel filone e le altre masse eruttive. Ivi l'accompagnano la Calcite e gli altri minerali di questa medesima giacitura, Laumonite, Tonsonite, Picroanalcima ec.

Finalmente nelle collezioni del museo di Pisa è un pezzo di Gabbro-rosso con piccoli ma limpidissimi cristallini di Datolite indicato come fosse dell'Impruneta. Non nego che ivi Datolite si

possa trovare, ma noto soltanto che la grande somiglianza che quest'unico esemplare ha con quelli di Monte Catini fa subito supporre che vi possa essere stato equivoco d'indicazione.

### Cianite

*Cyanite*, Dana e Ingh. — *Cyanit*, Germ. — *Distene*, Fr.



La Cianite di Ripa nella Versilia presentasi in due modi, cioè in piccoli cristallini bacillari isolati uno dall'altro e in masse laminoso-bacillari raggianti.

Ne' piccoli cristalletti bacillari, per il solito lunghi quasi un centimetro e grossi circa un millimetro, ho trovato con la misura dei relativi angoli le forme seguenti, che secondo Des-Cloizeaux sono:

$$\text{Facce } mn0 = 110. \text{ Facce } \bar{m}n0 = \bar{1}10. \dots \text{ Facce } 0np = 01\bar{1}.$$

$$\text{Macropinacoide} = 100. \text{ Brachipinacoide} = 010. \text{ Base} = 001 \text{ (}^1\text{)}.$$

da me osservate nelle combinazioni

$$\text{I. } 110, \bar{1}10, 001.$$

$$\text{II. } 110, 100, 001.$$

$$\text{III. } 110, \bar{1}10, 010, 001.$$

$$\text{IV. } 110, \bar{1}10, 100, 010, 001.$$

$$\text{V. } 110, \bar{1}10, 01\bar{1}, 010, 001.$$

$$\text{VI. } 110, \bar{1}10, 01\bar{1}, 100, 010, 001.$$

che sono quelle stesse rappresentate da Dufrenoy (*Tr. de Min.* 1856, Atl. pl. 146. f. 1, 2, 3, 4.)

Alcuni di questi cristalli sembrano emitropi, quasi tutti poi sogliono essere appiattiti parallelamente alle facce 110 che sono più lucenti delle altre, le quali sogliono essere striate per lo lungo. Sfaldatura netta seconda la faccia 110 e accennata dalle strie specialmente alla sommità dei cristalli. È pur frequente la sfaldatura 001, che per altro dà una faccia ondulata e che può

(<sup>1</sup>) Simb. di Des-Cloizeaux:  $m, t, c', h', g', p$ ; e secondo Dana:  $g' = I'$ ;  $h' = I$ ;  $m = i \bar{i}$ ;  $t = i \bar{i}$ .

anche confondersi con i piani di rottura tanto frequenti per la grande fragilità e sottigliezza delle bacchette cristalline.

Alcuni di questi cristalli sono quasi trasparenti, altri appena tralucidi sugli spigoli e non pochi danno fenomeni di diroismo, parendo grigio-verdastri per riflessione e cilestri per trasparenza, con tinte anche un poco diverse a seconda delle facce; il colore abituale per altro è il grigio. Polvere bianca. Lucentezza madreperlacea più viva che sulle altre sulla faccia 110. Dur. superiore a 6. Pes. sp. 3, 50—3, 52.

Al cann. ferrum. s'imbianca senza fondersi. Nel Borace disciogliesi a stento e non colorisce la perla.

Questa varietà è disseminata nei vaghi e lucentissimi schisti damuritici o sericitici che sieno, ove i cristalli bacillari giacciono distesi a seconda della schistosità della roccia e ove poi trovansi prevalentemente in quelle parti che più s'approssimano ai filoni quarzosi o che sono tutte compenstrate dalle venuzze pure di Quarzo, che da essi si diramano in tutte le direzioni.

In questi filoni o vene di quarzo, ma pur sempre in prossimità delle rocce incassanti, trovansi poi l'altra varietà laminoso-bacillare, che ha l'aspetto medesimo della Cianite del San Gottardo. Essa forma dei fasci costituiti da grandi raggi intralçantisi fra di loro, il di cui colore anzichè grigio come nella varietà precedente è invece celestognolo con riflessi bianco-madreperlacei. Per ciò e per tutto il resto è analoga a quella del Canal della Bona, che fra poco descriverò.

A Ripa abbiamo dunque due varietà di Cianite, l'una e l'altra prodotte certo dalla stessa cagione mineralizzatrice, ma pur tanto diverse fra loro. Il posto che ciascuna di esse occupa nella rispettiva giacitura anche per questa specie come per tutte le altre ci rende ragione delle differenze dovute, se non in tutto, certo in massima parte alla natura della roccia che loro fa da matrice sia essa sedimentaria o no.

Anche a Capriglia, Strettoja e varie altre parti del già vicariato di Pietrasanta trovansi la Cianite, specialmente in cristalli bacillari raggianti entro i soliti schisti paleozoici.

E nei filoni di Quarzo grasso dei monti che stanno alle spalle di Massa-ducale, specialmente nel monte della Brugiana e nel Canal della Bona, la Cianite si presenta come negli analoghi filoni di Ripa, cioè in fasci formati da grandi raggi, spesso curvi, i

quali risultano da altrettanti cristalli bacillari, che si sfaldano facilmente secondo le facce 110, presentano una bella colorazione celeste più o meno chiara e zonata per lo lungo e uno splendore madreperlaceo dei più vivi con frequente iridescenza.

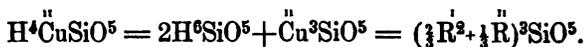
Durezza non superiore a 5, almeno sulle facce di sfaldatura 110, quindi assai inferiore a quella dell'altra varietà nella quale raggiunge e sorpassa il 6. Pes. specif. 3,42—3,44. Non ho però potuto pesare alcun cristallo a struttura compatta, ma solo dei piccoli fascetti di fibre rilasciate; quindi potrebbe anche darsi che nei veri e propri cristalli di questa varietà quel peso fosse anche maggiore.

Già dissi essere simile alla Cianite celestognola del San Gottardo, Greiner e altri siti alpini, ove si consideri in analogia giacitura entro matrice quarzosa; aggiungerò ora soltanto che i minerali che sogliono accompagnarla sono oltre il Quarzo la Ripidolite e la Damurite.

Oltre a ciò il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, 1871) avrebbe trovato questa specie anche alle Cannelle nell'isola d'Elba, conciosiachè dica trovarvisi degli schisti gneissiformi con Distene, Andalusite e Clorite, analoghi a quelli di Strettoja nelle Alpi Apuane; e prima di lui il Giuli aveva fatta menzione di questa specie nell'isola d'Elba, citandola di un micaschisto di Capoliveri. Io non ne ho veduto esemplare.

### Crisocolla

*Chrysocolla* Dana. — *Kupfergrün*, Germ. —  
*Cuivre hydrosilicieux*, Fr.



Negli antichi scavi della miniera ramifera del Temperino in valle di Fucinaja non lunge dal paese di Campiglia fra i vari prodotti di decomposizione si trova pure una sostanza in gran parte costituita da silice, allumina, rame, acqua e spesso pur anco da zinco. Essa suole presentarsi abitualmente in croste stammitiche che vanno riempiendo, secondo quel che ne dice anche il Delesse (*Prod. d. decomp. min. d. cuivre*, 1846) alcuni dei vecchi pozzi; croste costituite per il solito da strati o sfogli

soprapposti ondulati e increspatis e diversi secondo il posto che occupano; onde fatta anche astrazione da una sostanza terrosa bruna e perfino quasi nera (forse Mancinite o Melaconise o l'una e l'altra insieme) che s'intromette fra le sfoglie di questi crostoni, si hanno a seconda dello strato colori diversi, cui corrispondono differenze notevoli nella composizione chimica. Non sempre però questa sostanza è in tal modo costituita, che talvolta tende invece a divenire pulverulenta, nel qual caso suole presentare tinte molto più chiare, come che fosse polvere di Buratite, mentre quelle croste surrammentate hanno colori generalmente più cupi, che variano dall'azzurro al ceruleo, a un verde-turchino, al verde del Diottasio, non mancando però anche fra esse delle tinte molto più chiare e traenti al bianco-ceruleo.

Delesse (*Mem. cit.* Ann. d. mines. Ser. 4.<sup>a</sup> tom. ix. p. 591) determinò il peso specifico di queste croste cerulee e trovò che variava da 1,95 a 25; le fuse al cann. ferrum. e con difficoltà ne ottenne una scoria porosa presentante la colorazione del rame; e finalmente analizzatene le due principali varietà dei due strati summentovati, trovò

	Sost. farinosa Lianco-azzurra	Crosta verde-turchina
Silice . . . . .	35,7	20,2
Allumina . . . . .	17,5	17,6
Ossido di rame . . . . .	14,8	28,0
Acqua . . . . .	28,0	32,3
Carbonato di calce . . . . .	2,8	1,3
Solfato di calce . . . . .	1,2	>
	<hr/>	<hr/>
	100,0	99,4

donde, fatta astrazione dal carbonato e dal solfato di calce e da tutto ciò che si può considerare come accessorio, dedusse la formula



la quale se ci fa conoscere la supposta composizione della sostanza opportunamente scelta dal Delesse, io credo non possa renderci conto di tutti i casi; e che ciò sia dimostrato anche le cinque analisi seguenti fatte dal prof. Bechi sopra esemplari diversi di questa stessa sostanza verde-azzurra.

	L.	II.	III.	IV.	V.
Silice. . .	18, 968	25, 400	29, 166	36, 111	37, 889
Ossido di rame	24, 750	22, 500	21, 084	16, 066	13, 670
» di zinco	0, 255	8, 563	20, 015	8, 933	1, 550
» di ferro	-----	-----	0, 032	-----	-----
» di calce	1, 036	1, 407	-----	-----	1, 333
Acqua . .	34, 667	38, 281	28, 125	30, 000	27, 083
Allumina .	18, 955	2, 813	1, 041	10, 805	20, 123
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	98, 631	98, 964	99, 463	101, 915	101, 648

onde conveni concludere non potersi definire la composizione di questo prodotto di recente origine ed essere inutile ricercare una formula che lo qualifichi. Rimangono quindi solo i caratteri esteriori che ci facciano riconoscere essere il caso di un minerale analogo alla Crisocolla.

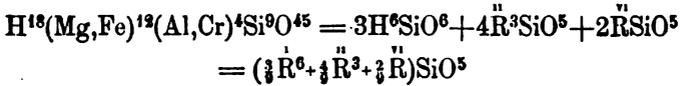
Ma per qual via si è originata questa sostanza? Bischof dice che il silicato di rame si forma per l'azione di un silicato alcalino, di calce o di magnesia sul solfato o nitrato di rame in soluzione. Or bene nel caso nostro l'alterazione della Calcopirite produce il solfato di rame, che si scioglie nelle acque; le quali reagendo sui silicati calcari (per es. il Pirosseno verde che in parte è silicato calcareo) danno origine da una parte a silicato di rame, dall'altra a solfato di calce. La Crisocolla e il Gesso, che si trovano insieme negli umidi sotterranei delle abbandonate miniere cuprifere di Campiglia, ci rendono infatti ragione di questo processo chimico.

Il Pilla (*Osserv. Cavern. Camp.* 1845) ci descrive una profonda spelunca, che era nascosta da materie franate nel fondo della galleria detta della Gran Cava e nella quale penetrò insieme al Coquand; e ci narra la meraviglia d'entrambi nel vederne la superficie tutta rivestita da un intonaco e da stalattiti di colore azzurro dovuto « a solfato di rame e rame idroselcioso ».

Bombicci cita anche la Crisocolla delle Capanne Vecchie e dell'Impruneta.

**Pirosclerite**

*Pyrosclerite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Pyrosklerit*, Germ.



Questo minerale elbano fatto conoscere da Kobbel, che ne fece l'analisi, presentasi in placche cristalline, facilmente sfaldabili, ma non mai tanto quanto le vere Cloriti. Se ne ottengono però delle lamine sottilissime e tralucide, ma osservatele al microscopio polarizzante non mi è riuscito veder alcun indizio di anelli colorati. Anche Des-Cloizeaux sembra che non abbia veduto nulla di più, rimanendo incerto se debba considerarsi come trimetrica o come monoclina questa sostanza, di cui dice di aver veduto due piani di sfaldatura rettangolari. Frattura ineguale. Splendore quasi di Diallagio e volgente al madreperlaceo sulle facce della più facile sfaldatura. Colore verde più o meno intenso, ora verde-pera, ora verde-Smaragdite. Polvere bianca. Dur. 3 o anche un poco superiore. Pes. specif. 2, 74 secondo Kobbel.

Si fonde difficilmente in un vetro giallo, che forma delle bollicine sugli spigoli della lamina adoperata.

Secondo l'analisi del Kobbel, riportata anche da Dana (*A. syst. of. Miner.* 1868, p. 493) e dal Des-Cloizeaux (*Man. Miner.* p. 449, 1862) sarebbe costituita da

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	11, 00
Magnesia	MgO . . . . .	31, 62
Ossido ferroso	$\overset{\text{II}}{\text{Fe}}\text{O}$ . . . . .	3, 52
Ossido cromatico	$[\overset{\text{VI}}{\text{Cr}}^3]\text{O}^3$ . . . . .	1, 43
Allumina	$[\overset{\text{VI}}{\text{Al}}^3]\text{O}^3$ . . . . .	13, 50
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	37, 03
		98, 10

donde la formula surriferita, o se si faccia astrazione dalle piccole dosi di  $[\overset{\text{VI}}{\text{Cr}}^3]\text{O}^3$  e FeO, l'altra anche più semplice



data dalle proporzioni centesimali  $H^2O=11,67$ ;  $MgO=34,59$ ;  $[Al^2]O^3=14,84$ ;  $SiO^2=38,90$ .

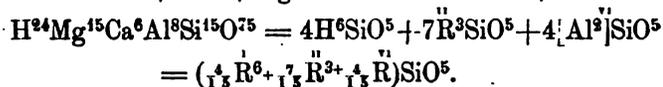
Insieme alla Conicrite forma un filone traverso alla Serpentina diallagica di Forte Falcone presso Portoferraio, e vedesi chiaramente la sua derivazione dal Diallagio, così come quella della Conicrite dal feldispato dell'Eufotide, onde si ha proprio il caso di un filone di quest'ultima roccia, i cui elementi sono convertiti nelle due specie soprallegate. E che sia così ben dimostrano parecchi dei nostri saggi, nei quali vedesi il passaggio da una roccia all'altra, vedonsi le lamine di Diallagio parzialmente convertite in Pirosclerite.

Anche altrove il Diallagio trovasi non di rado alterato, a Jano per esempio, ove è convertito in Volconcoite o in ocra verde di cromo. Qui l'alterazione è minore, ma la presenza dell'ossido cromatico svelatoci dall'analisi ci dimostra che siamo sulla medesima via.

Alcuni saggi dell'Eufotide d'Impruneta presentano le medesime alterazioni di quella di Forte Falcone e sembra contengano la Pirosclerite.

### Conicrite

*Chonicrite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Chonicrit*, Germ.



La Conicrite, essa pure fatta conoscere per l'analisi dal Kobbel, si presenta in masse informi a frattura ineguale. Colore bianco o bianco-grigiastro somigliante a quello del feldispato da cui proviene. Dur. 3. Pes. sp. 2, 9 secondo Kobbel.

A differenza della Pirosclerite si fonde facilmente in uno smalto bianco-grigiastro.

L'analisi del Kobbel, riportata da Dana (*A. syst. of. Min.* 1868, pag. 494) e dal Des-Cloizeaux (*Man. d. Miner.* 1862, p. 550) dette

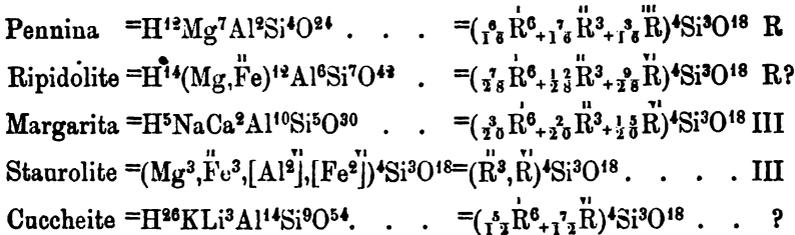
Acqua	$H^2O$	9, 00
Calce	$CaO$	12, 60
Magnesia	$MgO$	22, 50
Ossido ferroso	$FeO$	1, 46
Allumina	$[Al^2]O^3$	17, 12
Silice	$SiO^2$	35, 69
		<hr/> 98, 37

donde si deduce la formula surriportata, cui corrispondono le proporzioni centesimali  $H^3O=8,77$ ;  $MgO=24,35$ ;  $CaO=13,64$ ;  $[Al^2]O^3=16,72$ ;  $SiO^2=36,52$ .

Accompagna la Pirosclerite e trovasi nelle stesse sue condizioni di giacitura a Forte Falcone presso Portoferraio (Elba) provenendo dall'alterazione della Labradorite (Sossurite) dell'Eufotide, così come la Pirosclerite deriva dal Diallagio.

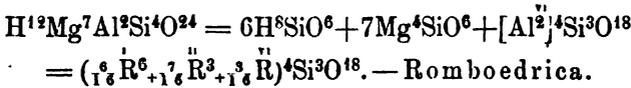
Alcuni saggi di Eufotide dell'Impruneta sembra che presentino presso a poco le stesse alterazioni dell'Eufotide di Forte Falcone, e quindi credo contengano anche qualche cosa di analogo alla Conicrite.

SOTTOSILICATI DEL TIPO  $H^8SiO^6$  o  $H^{24}Si^3O^{18}$ .



**Pennina?**

*Penninite*, Dana. — *Wasserglimmer*, Germ. — *Pennine*, Fr.



Entro gli spacchi delle rocce serpentinosi, specialmente della Serpentina antica, là ove presso Pomonte e San Piero nell'isola d'Elba quelle rocce si collegano ai filoni quarzosi; negli schisti diabasici degli stessi luoghi là dove si trovano le belle cristallizzazioni di Epidoto e di Granato, non di rado si veggono molte laminette esagonali e lucenti, che s'assomigliano ad alcune varietà di Mica o di Clorite. Queste laminette esagonali sono esilissime e spesso curve, anzi ripiegate forse per cagione della flessibilità loro, e per essere flessibili e non elastiche si ravvicinano più alle Cloriti che alle Miche. Ridotte esilissime diventano quasi traspa-

renti, ma per lo più sono solamente tralucide; ond'è difficilissimo osservarne i fenomeni ottici; pure sono riuscito a vedere più volte la croce nera senz'anelli, quindi ritengo che si tratti di cristallizzazione a un solo asse di doppia refrazione. Colore giallo-verde-argentino e verde-chiaro per trasparenza. Lucentezza madreperlacea come nel Talco. Polvere bianca. Tatto untuoso. Durezza di poco superiore a 2. Il peso specifico è difficile a determinarsi a motivo dell'impurità adese alle lamine cristalline e della difficoltà di cacciar via l'aria rinchiusa fra una sfoglia e l'altra. Ciò spiega perchè io nelle mie pesate abbia trovato dei numeri oscillanti da 2,30—2,35 e quindi minori di quelli che son propri a questa specie.

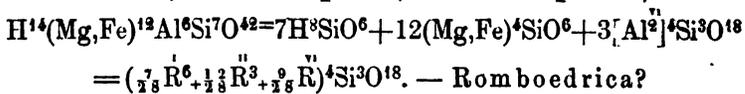
Riscaldata in un tubo sviluppa umidità. Al cann. ferrum. si fonde sugli spigoli in uno smalto grigiastro lucente.

Sembra dunque che si tratti di Pennina o di qualche sua varietà; Pennina che il Rammelsberg (*Zeisch. d. deut. geol. Ges.* Bd. XX. T. II. Berlin 1867-68) considera come risultante dall'associazione di un silicato normale  $H^2Mg^5Si^3O^{12}$  con un idrato alluminico  $H^6[Al^2]O^6$ . Che se non sia Pennina a nessun'altra specie meglio che al Talco saprei ravvicinare queste lamine, che ne hanno il colore, la lucentezza e la flessibilità. Rath (*Die Insel Elba*, 1870, S. 640) le dice semplicemente di Clorite.

E giacchè parlo del Rath debbo notare com'egli citi pure la Clorite nel Granito di Monte Capanne, ove dice trovarsi in rare scagliette insieme a Ferro-magnetico, Titanite, Orneblenda e Ortite (v. *Ortose*). Della Clorite nel Granito elbano già aveva fatta menzione il Kranz (*Beschr. geogn. d. Elba*. 1842), ma nè l'uno nè l'altro dicono a quale delle diverse specie di Clorite questa si debba ravvicinare.

### Ripidolite

*Plociorite*, Dana. — *Ripidolit*, Germ. — *Ripidolite*, Fr.



Nei filoni quarzosi, che attraversano le rocce paleozoiche della Verruca e di Calci nei Monti Pisani, insieme all'Ematite laminosa trovasi anche una sostanza verde, che si presenta ora

in lamine cristalline, ora in masse informi a struttura scagliosa o terrosa. In quest'ultimo modo, quale dal Giuli già fu indicata di Buti (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43), è più frequente e s'annida entro la massa stessa del Quarzo, mentre in quel primo la si rinviene nei punti di contatto fra il filone e la roccia incassante.

La varietà scagliosa, secondo che dice anche il nome, è costituita da piccolissime scagliette, che appaiono come tanti punti lucenti di uno splendore grasso-madreperlaceo in campo verde; e questa tinta verde è quale ci è data dalla terra di Verona. Polvere verde-chiara. Durezza superiore a 1, ma molto inferiore a 2. Pes. specif. 2,94—2,98.

Al cann. ferrum. diventa prima rossastra, poi scura e non si fonde che dopo lungo tempo e con grande difficoltà soltanto sugli spigoli, ove si formano delle bollicine di uno smalto nero magnetico. Col Borace dà una perla giallo-rossastra a caldo e gialla a freddo. Trattata con acido idroclorico si separa la silice gelatinosa, e versando nella soluzione una goccia di prussiato giallo si ha intensa reazione di ferro. Riscaldata in un tubo sviluppa acqua.

Secondo un'analisi fatta da Adelson Gherardi sarebbe composta da

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	7, 8
Magnesia	MgO . . . . .	1, 8
Calce	CaO . . . . .	3, 0
Protossido di manganese	MnO . . . . .	0, 2
Protossido di ferro	FeO . . . . .	50, 4
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	9, 6
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . . .	27, 0

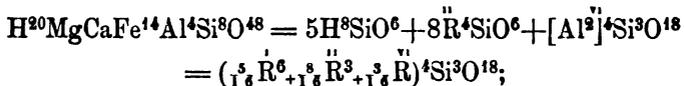
---

99, 8

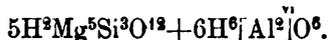
donde la formula H<sup>16</sup>MgCaFe<sup>44</sup>Al<sup>4</sup>Si<sup>90</sup>O<sup>48</sup>, la quale differisce dalla tipica del gruppo H<sup>8</sup>SiO<sup>6</sup> per contenere un poco più di silice, e quindi il nostro minerale apparterebbe ai silicati del tipo H<sup>20</sup>Si<sup>30</sup>O<sup>16</sup>. Ma siccome per tutti i caratteri non vi ha dubbio che non sia il caso di vera e propria Ripidolite ferrifera, di quella varietà anzi denominata Afrosiderite; così giova credere non abbiano troppo valore le piccole differenze offerte dall'analisi,

tanto più che l'eccesso di silice potrebbe derivare dalla matrice quarzosa e tanto più pure che non poche analisi delle molte varietà di Ripidolite si avvicinano al tipo di formula  $H^{20}Si^3O^{16}$ .

Perciò può anche riguardarsi il nostro minerale come appartenente a questo stesso gruppo e scriversene la formula



formula data dalle proporzioni centesimali  $H^2O=9,14$ ;  $MgO=2,03$ ;  $CaO=2,84$ ;  $FeO=51,17$ ;  $[Al^2]O^3=10,46$ ;  $SiO^2=24,86$ , le quali di poco differiscono da quelle dell'analisi. Per tal modo considerato il nostro minerale rientra perfettamente in questo medesimo gruppo, e anche per la sua composizione così come per tutti gli altri caratteri concorda con l'Afrosiderite, dalla quale non differisce se non per le relative proporzioni del ferro e dell'alluminio. L'Afrosiderite (*Aphrosiderite*) di Wielburg in Nassau analizzata da Sandberger non ne differisce infatti che per contenere un po' più d'allumina e meno ferro. Invece la Ripidolite tipica, cui dal Dana viene unita l'Afrosiderite, avrebbe per formula la surriportata come propria alla specie, se pure non si voglia considerare col Rammelsberg (*Zeit. d. deut. geol. Ges. B. XX, T. II, Berlin, 1867-68*) costituita dall'associazione di un silicato normale con idrato alluminico, e in tal caso avrebbe per formula



La presenza dell'Afrosiderite nei filoni quarzosi insieme all'Ematite, che accompagna pure l'Afrosiderite di Wielburg, ci rende ragione della sua ricchezza in ferro, che però non credo sia uguale nella varietà laminosa della medesima giacitura.

Quest'ultima varietà si presenta in lamine cristalline, che formano come tante frange lungo i punti di contatto fra il Quarzo dei filoni e gli schisti attraversati da essi. Queste lamine a contorno non di rado rotondo sono disposte a ventaglio sia che s'intralcino fra loro, sia che si addossino una sull'altra avendosi anche di tanto in tanto dei cristalletti così formati come quelli vermicolari e arricciati delle Cloriti di Ala e quali sono rappresentati da Dana nella figura che dà della sua Proclorite. Il colore suole essere un verde-pera; quindi più chiaro della varietà scagliosa, analogamente alla quale si comporta al cann.

ferrum. salvo a dare meno intensa la reazione del ferro, onde credo che questa varietà si ravvicini assai più della precedente alla vera Ripidolite.

La differenza del posto che le due varietà occupano nella medesima giacitura ci può render ragione delle differenze loro. Infatti nel bel mezzo del filone quarzoso, ov'altro non è che ossido di ferro e silice, ben naturale è che siasi formato un silicato prevalentemente di ferro e con poca allumina, la quale non poteva esser somministrata che dalle rocce incassanti. Invece a contatto di queste e in prossimità nelle piccole venarelle quarzose che le compenetrano, è naturale che queste stesse rocce abbiano più largamente concorso all'origine delle specie minerali, e ivi ove l'allumina non doveva mancare e con essa gli altri elementi degli schisti, mentre il ferro v'era in minore abbondanza, ivi siasi invece originata una vera Ripidolite. Che tale sia realmente non posso per altro asserire, mancandomene l'analisi, ma si può indurre considerandone i caratteri e la giacitura.

La Ripidolite e più specialmente la sua varietà Afrosiderite, trovasi in varie parti delle Alpi Apuane e in vario modo. Così la si rinviene al Bottino insieme alla Galena, alla Blenda, alla Calcopirite e agli altri minerali del filone quarzoso-metallifero, che alimenta la miniera; e ivi insieme ad essa trovasi anche una sostanza verdolina chiara lucente sopra i cristalli di Quarzo. Così identica alla varietà scagliosa della Verruca ed ugualmente nel Quarzo grasso con Ematite trovasi sull'Alpe di Camporaghena a Spedalaccio, e pure nel Quarzo grasso a Solajo e Capriglia, ove le si associa anche qualche laminetta aurea o argentina di Damurite. E con Damurite e Cianite la si osserva lungo il Canal della Bona e nel Monte della Brugiana sopra Massa-ducale, ove oltrechè in nidi nel Quarzo e analoga alla precedente presentasi pure entro agli schisti in cristalletti vermicolari e arricciati formati di lamine le une alle altre sovrapposte. La si rinviene inoltre sul Monte Corchia nei Mischi, là ove i frammenti marmorei sono collegati da una pasta il più di sovente ferrifera, e ove fra gli altri minerali è pur l'Ottrelite, che talvolta è inclusa in questa sostanza verde. Finalmente vanno ad essa ravvicinati alcuni schisti verdi di Falcovaja e d'altre parti delle Alpi Apuane, i quali contengono evidentemente una Clorite scagliosa, onde van detti Cloroschisti, e includono minutissimi cristalletti ottaedrici

di Magnetite, come gli analoghi schisti del Tirolo e del Piemonte. Il legame fra questi schisti di Falcovaja, le masse ferree e le vene quarzose ci spiega la presenza in essi non solo del ferro magnetico, ma pur anco della Clorite ferrifera; e per questo stretto legame non credei conveniente distinguere come di consueto i diversi modi di giacitura.

Del Monte Corchia, di Falcovaja e pur anco del Monte Costa già l'aveva rammentata il Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855), e sempre col nome generico di Clorite ne avevano fatta menzione Antonio Bertoloni al luogo detto i Campaniletti sulla Tambura, ove l'accompagnerebbe l'Ematite, e della stessa Tambura anche Paolo Savi (*Osserv. geogn. s. terr. ant. Tosc.* 1832), che dice trovarvisi nella *calcaria plutonizzata* in vicinanza dei filoni di Oligisto, le di cui testate son dette *Zucchi del bronzo*.

Se poi in tutti questi casi e in altri ancora, che si potrebbero citare, trattisi sempre di Ripidolite o di altra specie dello stesso gruppo delle Cloriti è difficile asserire; certo la fisionomia e gli altri caratteri in generale stanno per il sì, e credo si tratti quasi sempre di un'Afrosiderite, nella quale la proporzione del ferro e degli altri elementi sono in correlazione con la natura delle rocce incassanti, onde per ciascuna varietà non solo, ma per ciascun sito occorrerebbe un'analisi chimica.

All'Elba si trova del pari nelle antiche rocce, e verosimilmente si troverà anche nelle altre parti della Catena Metallifera. Dell'Elba rammentò la Clorite il Kranz (*Geogn. Besch. d. Elba*, 1842) alla Cala della Grotta posta a occidente della miniera di ferro di Capo Calamita; e dal Cocchi (*Descr. geol. Elba*, 1871) è detto trovarvisi alle Cannelle entro a schisti gneissiformi analoghi a quelli di Strettoja nelle Alpi Apuane insieme a Distene e Andalusite. Sono difatti nell'isola assai estesi degli schisti analoghi a quelli dell'Alpi Apuane e come questi costituiti in massima parte da Clorite scagliosa, cui si unisce Quarzo e talvolta anche Feldispato. Tali sono gli schisti che da Longone vanno fin oltre Capo di Pero: in prossimità quindi delle rocce ferree, schisti, la cui massa verde-grigia scagliosa analizzata dal Rath, (*D. Ins. Elba*, 1870. S. 702), ch'era incerto se dovea riguardarli piuttosto come talcosi o come seritici, dette:

Silice	SiO <sup>3</sup> . . .	40, 01
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>3</sup> O <sup>3</sup> . . .	8, 31
Ossido ferroso ( <i>Eisenoxidul</i> )	FeO . . .	24, 01
Magnesia	MgO . . .	11, 06
Calce	CaO . . .	tr.
Perdita al fuoco. . . . .		3, 46
Alcali e perdita. . . . .		13, 15
		100, 00

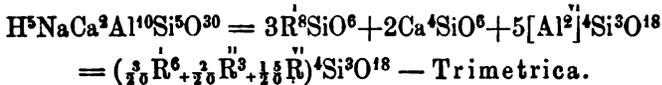
onde dedusse non trattarsi nè di Sericite, nè di Talco, ma sì bene di un miscuglio di Mica e Clorite.

Oltre a ciò sembra che all'Elba si trovino anche vene di Quarzo con Afrosiderite analoga a quella della Verruca e delle stesse Alpi Apuane.

Finalmente prima dal Kranz (*Mem. cit.*) poi dal Rath (*Libr. cit.*) fu asserito trovarsi la Clorite come minerale raro nel Granito di San Piero in Campo; e già dissi trattando della Penina come nulla essi dicauo a quale delle varie Cloriti maggiormente si rassomigli.

### Margarita?

*Margarite*, Dana e Fr. — *Margarit*, Germ.

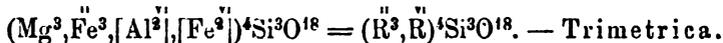


Riferisco con molto dubbio a questa specie alcuni esemplari messi nelle nostre collezioni col nome di Lepidolite di San Piero in Campo (Elba), che ci presentano una sostanza micacea, le di cui laminette disposte in frangie o a piuma hanno un colore bianco-argenteo o bianco venato di rosso-sangue e rassembrano per lo splendore a scagliette di madreperla. La durezza di questa sostanza uguale o anche superiore a quella della Calcite, maggiore quindi che nella Lepidolite, e la sua quasi infusibilità contraddicono ai caratteri della Mica litiuifera, mentre questi stessi caratteri e lo sfogliarsi sotto il dardo della fiamma diventando candida e lucente la ravvicinano alla Margarita; ma, lo

ripeto, se debba riferirsi a questa specie io non so, nè posso asserire con sicurezza, mancandomene l'analisi e per la giacitura e per l'aspetto essendo poi strettamente collegata alla vera e propria Lepidolite.

### Staurolite?

*Staurolite*, Dana. — *Staurolith*, Germ. — *Staurotide*, Fr.



Negli Steaschisti delle Alpi Apuane, segnatamente in quelli della Versilia e più specialmente ancora in quelli di Ripa, è detto che fra gli altri minerali si trovi la Staurolite. Ma degli schisti di Ripa io non ho visto che cristalli di Cianite, nessuno di Staurolite, la quale ho invece osservata, se pur sia essa, nei vicini schisti del Canal di Murli presso Strettoja, di dove me ne furono recati alcuni esemplari da Carlo de Stefani.

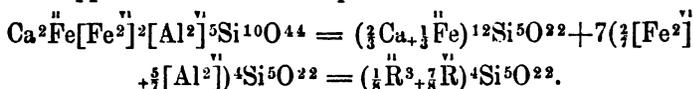
I cristalli, che con incertezza ho riferito a questa specie minerale, sparsi qua e là nella roccia disegnano in essa figure diverse, che ora appariscono con delle superfici triangolari, ora parallelogrammiche, mentre nelle sezioni di rottura della roccia stessa vi mostrano un profilo rettangolare allungato. Taluni di questi cristalli sembrano geminati; altri incompleti e non son riuscito a determinarne la cristallizzazione. Quel che è certo si è che si sfaldano in piani normali o quasi normali alla superficie maggiore. Altri caratteri sono. Opacità completa, almeno in massa. Colore nero-verdastro. Lucentezza submetallica a similitudine del Diallagio e dell'Iparsstene con riflessi talvolta iridescenti e bronzinei. Nella frattura e su talune facce, che sembrano di sfaldatura, la lucentezza è un po' grassa, quasi resinosa. Durezza 6, 5. Pes. specif. 3, 34.

Al cann. ferrum. questa sostanza è quasi infusibile e solo con grande difficoltà si giunge a fonderla sulle più sottili ed estreme punte, sulle quali formasi uno smalto nero. Col Borace si ha reazione di ferro e con la soda effervescenza e fusione in una scoria gialla.

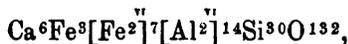
L'analisi fattane da Francesco Stagi dette in due prove

		I.	II.
Calce	CaO . .	6, 6 . .	6, 4
Ossido ferroso	Fe <sup>II</sup> O . .	4, 2 . .	4, 9
» ferrico	[Fe <sup>III</sup> ]O <sup>3</sup> . .	22, 2 . .	21, 5
Allumina	[Al <sup>III</sup> ]O <sup>3</sup> . .	29, 7 . .	29, 4
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . .	37, 2 . .	37, 4
		99, 9	99, 6

donde approssimativamente si può dedurre la formula



data dalle proporzioni centesimali CaO=6,92; FeO=4,45; [Fe<sup>II</sup>]O<sup>3</sup>=19,76; [Al<sup>III</sup>]O<sup>3</sup>=31,81; SiO<sup>2</sup>=37,06; o anche, se si voglia tenere più esattamente conto delle proporzioni fra i due ossidi a radicale esatomico, l'altra



che pur rientra nella formula generale  $\left(\frac{1}{8}\text{R}^3, \frac{7}{8}\text{R}\right)^4\text{Si}^5\text{O}^{22}$ , cui corrispondono invece le proporzioni centesimali CaO=6,84; FeO=4,40; [Fe<sup>II</sup>]O<sup>3</sup>=22,79; [Al<sup>III</sup>]O<sup>3</sup>=29,34; SiO<sup>2</sup>=36,63.

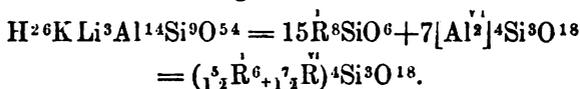
La composizione è ben diversa dalla tipica della Staurolite e nessuna di queste due formule corrisponde alla sopralllegata come propria di essa; pur non ostante a nessun'altra specie meglio che a questa può riferirsi il nostro minerale; tanto più che non poche analisi delle sostanze dal Dana stesso riportate a questa specie si allontanano molto dalla composizione tipica, avvicinandosi a quella della sostanza di cui si parla, nella quale però l'allumina è sempre in minor copia.

Sarebbe forse il caso di una specie nuova? La cristallizzazione soltanto potrebbe decidere la questione, ma disgraziatamente io non ebbi fra mano che incompleti e indeterminabili cristalli, e quindi giudicai inopportuno fondarvi sopra un giudizio.

Insieme a questa sostanza se ne trova pure altra fibroso-raggiata di colore grigio, verdastro o nericcio, che forma quasi continuazione alla Staurolite. Sarebbe forse Cianite, i cui cristalli talvolta le si uniscono difatti in tal modo?

**Cuccheite?**

*Cookeite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Cookeit*, Germ.



In quella sorta di Granito tormalinifero alterato, che si trova a canto al paese di San Piero in Campo nell'isola d'Elba e in cui stanno i noti cristalli di Castore e di Polluce e quelli pure già da me descritti di Eulandite e di altri silicati idrati, si veggono spesso le Tormaline rosee e policrome decomposte più o meno, e in tal caso sia incrostate da una veste di minute scagliette cristalline bianche e lucenti come madreperla, sia intonacate da uno strato o crosta bianca più o meno alta, che talvolta, distruttasi la Tormalina, rimane in forma di lungo anello. In tutto ciò si ha immagine della Cuccheite, che si presenta difatti sulle Tormaline alterate e della stessa varietà Rubellite nel Granito di Hebron e Paris nell'America settentrionale ora in foggia di piccole scaglie bianche o verdoline o giallastre e lucenti come madreperla, ora in croste.

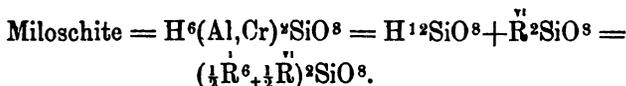
Un allievo del Bechi fece l'analisi delle scagliette cristalline e n'ebbe

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	9, 180
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	2, 333
Potassa e litina	K <sup>2</sup> O, Li <sup>2</sup> O . . . . .	0, 723
Calce	CaO . . . . .	5, 500
Magnesia	MgO . . . . .	0, 020
Glucina	GlO . . . . .	0, 709
Ossido manganoso	Mn <sup>II</sup> O . . . . .	1, 020
Allumina	[Al <sup>VI</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	36, 000
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . . .	44, 604
		<hr/>
		100, 089

L'analisi condurrebbe a una formula assai diversa da quella della Cuccheite e quindi prima di pronunziare un giudizio attendo

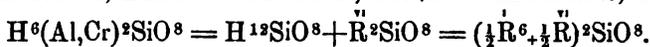
che la sia ripetuta dal Bechi stesso, e nell'appendice a questo secondo volume ne riporterò, se ne basti il tempo, le conclusioni che se ne dedurranno. Intanto per la rassomiglianza esteriore e per il singolare modo di presentarsi a niuna specie meglio che a questa io poteva ravvicinare sì fatta e singolare sostanza, che al pari degli altri silicati idrati credo debba considerarsi come di origine recente in paragone ai minerali essenziali del Granito.

SOTTOSILICATI DEL TIPO  $H^{12}SiO^8$ .



**Miloschite**

*Miloschite*, Dana. — *Miloschin*, Germ. — *Miloschine*, Fr.

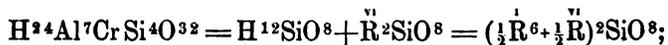


Il Meneghini nella sua lettera a Dana pubblicata da quest'ultimo nel 1852 (*Amer. Jour. of. Sc. and. Arts.* ser. II, vol. XIV) oltre il Siderocromo o Cromite rammenta ancora un silicato di cromo, che con dubbie riferisce alla Volconscoteite, e una terra argillosa contenente ossido di cromo, l'una e l'altro proveniente dalle vicinanze di Volterra e credo da Jano. Di queste due sostanze riporta pure un'analisi del Bechi, secondo la quale risulterebbero di

	I.	II.
Acqua	$H^2O$ . 22, 750 . .	19, 266
Allumina	$[Al^2]O^3$ 41, 333 . .	63, 158
Ossido ferrico	$[Fe^2]O^3$ ——— . .	8, 183
» cromico	$[Cr^2]O^3$ 8, 112 . .	5, 770
Anidride silicica	$SiO^2$ . 28, 357 . .	5, 925
	100, 552	102, 302

Or bene la prima di queste due sostanze è considerata dal Des-Cloizeaux come Cromocra, mentre da Dana è invece riportata alla Miloschite, che forse altro non è che una varietà della Volconscoteite. L'analisi della Miloschite di Rudniak nella Servia

concorda infatti con la prima del Bechi, salvo un po' più di allumina e un po' meno di ossido cromatico, ma conducono ambedue al tipo di formula proposto dal Dana. Infatti dalla prima analisi del Bechi si deduce la formula



cui corrispondono le proporzioni centesimali  $H^2O=24,46$ ;  $[Al^2]O^3=40,83$ ;  $[Cr^2]O^3=8,66$ ;  $SiO^2=26,05$ ; formula dello stesso tipo di quella da me soprallegata non solo, ma pur anco identica per la proporzione dei radicali a diversa atomicità.

Dana dunque, posto mente alla composizione chimica, ebbe ragione di ravvicinare a questa della Servia la varietà di Volconscuite delle vicinanze di Volterra, ma tutti gli altri caratteri non sono precisamente gli stessi; essi sono piuttosto quelli della Cromocra avendosi un aspetto terreo-resinoso, un colore verde d'erba e una frattura subconcoideale solo negli esemplari più compatti. Se quindi si tien conto delle grandi differenze fra le varie analisi e di tutte quelle frà i vari esemplari, facile è convincersi che si tratta di una sostanza mal definita, diversa secondo il grado d'alterazione del minerale da cui proviene; ma non pertanto, qualunque sia la varietà alla quale appartenga, a nessun altra specie meglio che alla Volconscuite può essere ravvicinata. In quanto alla sua giacitura e alle sue associazioni il Meneghini nella soprallegata lettera dice che « il punto di speciale interesse, che connette i tre minerali da lui citati, cioè Volconscuite, Cromite e terra cromifera, è che tutti tre sonosi originati dalla decomposizione del Diallagio dell'Eufotide. Tutti i passaggi dal Diallagio alla Cromocra sono manifesti e si vedono pure le tracce delle antiche esalazioni sulfuree (Soffioni), che produssero la metamorfosi. » Questa derivazione dal Diallagio non potrebbe vedersi meglio, e non solo la si vede nell'Eufotide, ma pur anco nella Ofiolite. La Serpentina nell'un caso, il Feldispato nell'altro sonosi convertiti in Opale-resinite di vario colore a seconda del grado d'alterazione; soltanto il Diallagio si è ridotto allo stato di Cromocra, la quale importa avvertire essere assai somigliante alla Pirosclerite di Forte Falcone (Elba), che deriva pure dal Diallagio dell'Eufotide e contiene del pari una certa dose di ossido cromatico. La differenza consiste nel grado e forse anche nel modo della metamorfosi.

Identica per l'aspetto e per la giacitura trovasi questa stessa sostanza anche a Montajone su quel di Firenze lì presso a Jano e su quel di Volterra a Miemo ov'è in correlazione a rocce eufotidiche, a Opale-resinite ec., ma al tempo stesso anche alla Miemite, che è una varietà di Dolomite, che trae il suo nome da questo stesso luogo. Si presenta in piccole masse entro la roccia dolomitica surrammentata, che talvolta ne è anch'essa colorita di una tinta simile al verde d'erba più o meno scuro; e non di rado mostra una struttura cristallina evidentissima; ed ha allora una durezza = 4, 7 e un peso specifico = 2, 2.

Al eann. ferrum. col Borace produce un vetro giallo-verde a caldo, verde a freddo.

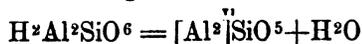
I nostri esemplari somigliano del tutto a uno che il museo di Pisa possiede di Creuzat (Francia), e non vi ha alcun dubbio che tanto nell'un caso che nell'altro non si tratti della medesima sostanza.

Anche qui a Miemo si ha la solita derivazione dalla Eufotide come a Jano e si hanno pure le stesse alterazioni dei minerali che la costituiscono.

## APPENDICE AI SILICATI

### Allofane

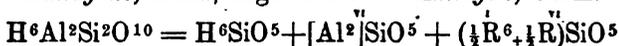
*Allophane* Dana, Ingh. e Fr. — *Allophan*, Germ.



Il Pilla (*Osserv. miner. s. cavern. Camp.* p. 207. 1845 e *Fil. pirox. Camp.* 1845) trattando dei minerali da lui rinvenuti in una caverna entro ai filoni pirosseno-metalliferi di Campiglia fece menzione di un'Allofane cuprifera, della quale parla anche il Delesse trattando di alcuni prodotti risultanti dalla decomposizione dei minerali di rame (*Ann. d. mines.* Ser. IV. Tom. IX.).

**Alloisite**

*Halloysite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Halloysit*, Germ.



Dall'isola d'Elba oltre al Caolino proviene anche un'altra sostanza che ha tutto l'aspetto d'Alloisite e della quale parlai trattando di alcuni minerali elbani (*Min. Elba*. 1870). Per il solito è bianco-lattea, talvolta essendo un po' carnicina, ed è poi abitualmente macchiettata di nero rassomigliando nell'aspetto ad alcune varietà di sapone. È untuosa al tatto, tenera (dur. 1, 5) e mentre è opaca in massa e soltanto tralucida sugli spigoli messa nell'acqua diventa subtrasparente o per lo meno tralucida. Allappa.

Al cann. ferrum. scoppietta e va in frantumi,

L'analisi fattane da Adelson Gherardi dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	10, 20
Potassa	K <sup>2</sup> O . . . . .	1, 15
Calce e magnesia	CaO, MgO . . . . .	5, 10
Allumina	[Al <sup>2</sup> ] <sup>v</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	27, 72
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	55, 15
		99, 32

I numeri di quest'analisi non vanno all'unisòno nè con quelli del Caolino, nè con quelli dell'Alloisite, nè delle più comuni loro varietà; essi corrispondono invece a quelli della Razumoschina (*Razoumoffschine*) di Kosemitz in Slesia, che è una varietà di Smettite (*Smectite*), Smettite che da taluno è considerata come una varietà d'Argilla, da altri, e fra questi il Dana, come varietà di Alloisite.

Proviene dall'alterazione dell'Ortose, che accompagna le masse ferree di Rio; nè so con sicurezza se a questa stessa sostanza debba ravvicinarsi il Bolo bianco e bigio, che il Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) cita della stessa miniera, io per altro credo di sì.

### Smettite (*Smectite*).

Con l'Alloisite rammenterò alcune terre da gualchiera o da purgo. Una varietà ne rammenta il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) delle vicinanze di Pian Castagnajo al di là della chiesa della Madonna di San Pietro, e la descrive in foggia di terra di un colore bianco-lucido qualche volta macchiata di giallognolo, untuosa al tatto, ineffervescente con gli acidi, impastabile in acqua con cui fa spuma come il sapone. Egli aggiunge che è usata nelle gualchiere per purgare i panni e siccome disseccandosi diventa bianca è ricercata anche dai pittori e imbianchini.

Una terra da purgo bianco-sudicia ho pur veduto io medesimo in una gualchiera a Castel del Piano sul Monte Amiata; mi fu detto che la cava ne era fra questo paese e Arcidosso; e ripensando alla natura trachitica della montagna ben s'intende come vi si possano trovare in più luoghi questi prodotti di decomposizione dei feldispati.

Il Giuli (*Mem. cit.*) fa inoltre menzione della terra da follatori o da purgo di Uliamoldo in Lunigiana e delle vicinanze di Altospacio. E fra le Argille smettiche cita il Pilla (*Ricch. miner. Tosc.* 1845) quelle di Sovecille nella Montagnola Senese, di Monte Catini in Val di Cecina e altre ancora.

### Bolo.

Con l'Alloisite seguendo l'ordine del Dana oltre alla Smettite metterò anche il Bolo, di cui si hanno molteplici varietà.

Da Rio nell'isola d'Elba oltre i così detti Boli bianchi, bigi ec. da me precedentemente descritti sotto il nome di Alloisite, proviene altra sostanza rossa, detta terra bolare o Bolo rosso. Di fatti la si presenta in masse di un colore rosso più o meno cupo, tralucide soltanto sugli spigoli e appannate alla superficie se pure non abbiano una lucentezza come di Argilla strusciata con le dita. Se non che in tal caso io credo che si fatta lucentezza possa essere prodotta da analoga cagione, e di fatti questa facilità a lustrare stropicciandolo con le dita è propria del Bolo. Allappa fortemente. Nell'acqua sviluppa gasse friggendo e si sbriciola. Tatto un poco untuoso. Dur. appena superiore a 2.

Peso specif. 2, 524. In due pesate ho sempre ottenuto gli stessi numeri; ma debbo avvertire che prima di pesare il minerale nell'acqua ho aspettato che finisse lo sviluppo del gasse.

Al cann. ferrum. scoppietta e va in bricioli; si annerisce e si giunge a fonderlo appena e con grandissima difficoltà. Col Borace dà forte reazione di ferro.

Trovasi in mezzo alle masse dell'Ematite di Rio, e insieme al così detto Bolo bianco spesso riempie le cavità della massa ferrea, che ci rende ragione del colore rosso di questa sostanza, la quale verosimilmente proviene essa pure dall'alterazione dell'Ortose dei filoni granitici tanto frequenti sulla costa orientale dell'isola.

Altre varietà Di Bolo sono state inoltre menzionate di più luoghi, e fra gli antichi autori il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768) rammenta il Bolo rosso di Barbarasco, Tregiana, Fornoli e d'altri posti in Lunigiana; e lo rammenta il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) delle terre di Rapolano e di Poggio Martini su quel di Siena. Il Giuli finalmente fa menzione del Bolo rosso di Sestino al di là della Catena Apenninica.

E fra i Boli mi piace rammentare, quantunque con dubbio che sia proprio un Bolo, una sostanza di un colore rosso-acceso, che si trova nella pasta serpentinoso del filone cuprifero di Caporciano presso Montecatini in Val di Cecina, sostanza compenetrata da rilegature quarzose e spatiche e secondo un'analisi fattane da Francesco Stagi composta nel modo seguente:

Calce e magnesia	$\text{CaO, MgO}$	. . . . .	1, 1
Ossido ferrico	$[\text{Fe}^{\text{III}}\text{O}^3]$	. . . . .	8, 5
Allumina	$[\text{Al}^{\text{III}}\text{O}^3]$	. . . . .	17, 1
Anidride silicica	$\text{SiO}^2$	. . . . .	61, 9
Carbonato calcico	$\text{Ca}[\text{CO}^{\text{III}}\text{O}^2]$	. . . . .	2, 3
» magnesiaco	$\text{Mg}[\text{CO}^{\text{III}}\text{O}^2]$	. . . . .	5, 1
Perdita al fuoco e perdita nell'analisi		. . . . .	4, 0
			100, 0

I carbonati ferrico e magnesiaco e parte della silice verosimilmente provengono da piccole, quasi impercettibili rilegature

spatiche e quarzose, che come dissi attraversano la massa; e quando se ne faccia astrazione restano gli elementi che sono propri del Bolo.

### Caolino

*Kaolinite*, Dana. — *Kaolin*, Ingh., Germ. e Fr.



Proviene dall'Elba una sostanza bianca con tutti i caratteri del Caolino e come tale si adopera nella confezione delle porcellane. Su di essa ci dice il Pilla (*Ricch. miner. Tosc.* 1845) che si usa nella fabbrica del Ginori a Doccia e « che risulta dal disfacimento delle rocce feldispatiche dell'Elba, ove ritraesi dal Capo Bianco presso Portoferraajo, il qual capo è composto di un'Eurite in iscomposizione sparsa di macchie rotonde nere ».

Brongniart e Malaguti (*Mém. s. les. Kaolins* 1839 e 1841) ne pubblicarono un'analisi, secondo la quale sarebbe costituito da

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	11, 36
Potassa, calce e magnesia	K <sup>2</sup> O, CaO, MgO . . . . .	2, 21
Ferro e manganese	. . . . .	tr.
Allumina	[Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	32, 24
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	45, 03
Residuo non argilloso	. . . . .	8, 14
		98, 98

dove fatta astrazione dalla potassa, calce, magnesia, ferro e manganese, che sono in piccolissime dosi e dal residuo non argilloso e computando un poco di silice come combinata alle materie da cui si è fatta astrazione, si deduce la formula soprallata, cioè



data dalle proporzioni centesimali H<sup>2</sup>O=13,90; [Al<sup>2</sup>]O<sup>3</sup>=39,77; SiO<sup>2</sup>=46,33.

Presso San Piero in Campo è pure una sostanza, cui suolsi per il suo aspetto dare impropriamente il nome di Caolino; essa è invece dell'impura Magnesite e già ne parlai a suo tempo. Per

altro il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, pag. 84. 1871) cita la cava del Caolino degli Stabioli presso san Piero in Campo.

Anche nelle isole vicine, ove sono del pari rocce feldspatiche, sembra si trovi il Caolino; almeno è rammentato dai Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) di Cala Maestra nell'isola di Monte Cristo e di San Francesco nell'isola del Giglio. Il Giuli cita inoltre il Caolino dell'Ajola nelle Alpi Apuane e su ciò vedi quanto già dissi trattando della Piromaca (v. *Quarzo*); e dallo stesso è pur fatta menzione di Caolino a Querceto nella Montagna Senese.

Una sorta di Caolino bianco, leggero, soffice, allappante si trova a Jano presso Volterra e proviene dall'alterazione della Labradorite dell'Eufotide. In queste stesse condizioni può darsi che si trovi anche altrove; io peraltro non ne ho veduto che delle vicinanze di Jano.

### Smelite?

Alle falde del monte dell'Acquaviva su quel dei Maruzzi presso Campiglia (Pisa) si trova una sostanza che ha l'aspetto di sapone specialmente nella frattura fresca, che è tralucida presso agli spigoli e che nell'acqua diviene trasparente producendo una poltiglia, che si appiccica alle mani, e sviluppando delle bollicine gassose. Lucentezza saponacea. Tatto untuoso. Colore bianco-latte talvolta venato di nero. Allappa. Dur. 1, 5. Pes. specif. 2, 26—2, 27.

È infusibile e incompletamente attaccabile dagli acidi.

L'analisi fattane da Adelson Gherardi dette

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	10, 7
Calce	CaO . . . . .	0, 7
Ossido ferrico	[Fe <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	tr.
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	39, 1
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	48, 8
		99, 3

donde si ricava la formula



che è quella stessa del Caolino, cui corrispondono le proporzioni centesimali soprallegate.

Io credo che questa sostanza debba ravvicinarsi alla Smelite senza potere escludere del tutto il dubbio che possa essere qualche altra cosa. Certo la Smelite, che il museo di Pisa possiede di Tokibánya, le assomiglia moltissimo, e il trovarsi anche là in correlazione a porfidi trachitici aumenta la verosimiglianza che tanto nell'un caso che nell'altro si tratti della medesima cosa.

### Argilla

*Clay*, Dana e Ingh. — *Thon*, Germ. — *Argile*, Fr.

Le Argille sono abbondantissime in Toscana, ove gran parte delle sue pianure e dei suoi colli ne è prevalentemente formata. Nel primo caso ripete la sua origine da recenti alluvioni posteriori ai tempi pliocenici, com'è della pianura pisana; nel secondo fa parte dei terreni miocenici e pliocenici, quale si vede nelle colline di Pisa e di Volterra e meglio che altrove in quelle di Siena.

Quest'Argilla più o meno pura, ma sempre un poco ferruginosa, ond'ha colore azzurrognolo, che le procacciò il nome di Argilla turchina oltre ai vernacoli di Biancana e di Mattajone, è usata nell'arte ceramica e suolsi cavare sia dai depositi naturali, sia dalle chiuse fatte per raccogliervi l'acqua che da essi l'abbia asportata, come si suol praticare lungo le valli dell'Arno e d'altri fiumi; ma in questo secondo caso si ha un'argilla di un colore un po' giallognolo, che probabilmente dipende o da mistione di sabbia gialla o da idrossidazione del ferro. Il nome infatti di Argille turchine non si suol dare che alle plioceniche in posto e talvolta pure alle mioceniche, che non di rado sono marnose e frequentemente gessose. Di queste argille io non conosco analisi, ma certo ne debbono essere state fatte e più d'una; e qui dirò soltanto che il Bechi (*Att. Geogof.* N. ser. tom. X. p. 205.) dice di aver trovato in piccolissime dosi il vanadio nelle Argille con le quali si fanno i mattoni a Signa e all'Impruneta e nel terreno circostante ai soffioni di Travale.

Oltre a queste grandi masse, di cui l'industria ceramica fa suo pro' in tanti luoghi, oltre a queste Argille comuni, si hanno poi altre terre speciali di minore estensione, ma non meno importanti. Così presso Monte Carlo e Altopascio fra Lucca e

Pescia si cava un'Argilla silicifera bianchissima usata per la confezione delle stoviglie specialmente nelle fabbriche di Pisa e conosciuta col nome di terra di Monte Carlo. Il Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) ci dice che questa Argilla è più specialmente usata per la costruzione dei fornelli da vetri come pure per le padelle ove il vetro si fonde. La rammentano anche il Repetti, il Savi e altri nei loro scritti. Così all'Impruneta si ha un'Argilla figulina derivata dagli schisti galestrini modificati dal contatto delle masse ofiolitiche; schisti che dopo scavati tenendoli esposti per qualche tempo all'aria cadono facilmente in sfacelo e allora impregnandoli di acqua riduconsi in una pasta cotanto duttile da potersene fabbricare i più giganteschi lavori di terra, che acquistano con la cottura tale resistenza da rendersi dei più pregevoli tanto per resistere alle intemperie quanto per la loro impermeabilità. Se ne fanno vasi da limoni, fiori ec. e tutto ciò disse il Savi nella sua relazione sulla pubblica mostra dell'industrie toscane fatta in Firenze nel 1850. Dallo sfacelo del Granitone poi e all'Impruneta e a Figline presso Prato si fanno i noti tambelloni per forni, e già ne parlai trattando dell'Eufotide. Così di molte altre varietà di Argille, che troppo lungo sarebbe annoverare.

VETRI VULCANICI

**Pomice**

*Pumice*, Dana e Ingh. — *Bimstein*, Germ. — *Ponce*, Fr.

Fra i prodotti vulcanici di Pitigliano, Sorano e dintorni, scorie, tufi, blocchi trachitici, vanno pure annoverate le Pomici. Ivi se ne trovano di più varietà; hannovene talune del color della cenere, tutte spugnose e per fino fibrose, leggerissime, ruvide al tatto, tralucide sugli spigoli e facilmente fusibili in un vetro bianco-grigiastro; e hannovene altre, che si potrebbero piuttosto denominare scorie pumicose, le quali si trovano in frammenti entro i tufi e che si distinguono subito per il loro colore nerissimo, quasi fossero di carbone. Questa scoria pumicosa nera, che il Sauti (*Viag. Tosc.* 1.º 1795) cita di Pietra Lata presso Pitigliano

(v. *Ortose, Leucite &*), ha una struttura intermedia all'Ossidiana e alla vera Pomice; ha lucentezza grassa nella frattura fresca e ove sia compatta ha una durezza di circa 6 e anche un poco maggiore, e al cann. ferrum. si comporta nello stesso modo della varietà precedente e di quella varietà d'Ossidiana, che nera per riflessione, apparisce grigia per trasparenza; si fonde cioè essa pure in un vetro bianco o bianco-grigiastro bolloso.

Questa scoria, spesso iridescente, include cristalli inalterati di Sanidina e più o meno caolinizzati di Leucite, e io credo la si possa considerare come un Leucitofiro alterato (v. *Leucite*).

**Ossidiana**

*Obsidian*, Dana e Ingh. — *Volcanicglas*, Germ. — *Obsidienne*, Fr.

Di Ossidiana ho veduto alcuni esemplari nelle collezioni del museo di Pisa messivi come di Valle del Rigo sotto Cetona. L'Ossidiana è verde-bottiglia, trasparente in sottili scaglie e facilmente fusibile in un vetro della medesima apparenza della sostanza stessa prima di fondersi. In tal modo si comporta al cann. ferrum. anche l'Ossidiana di altri luoghi, ma dello stesso colore, e io ne ho fatta la prova su quella di Lipari, ove si ha pure l'altra varietà nera per riflessione e grigia per trasparenza, la quale dà invece un vetro bolloso biancastro e fondendosi si rigonfia, così come la scoria pumicosa nera di Sorano e di Pitigliano.

Oltre a ciò sono qui ad annoverarsi i granuli di Ossidiana, che con superficie iridescente e colore vario, spesso scuro quasi di Quarzo affumicato, si presentano nelle Trachiti del Monte Amiata. Questi granuli per lungo tempo furono creduti di Quarzo e debbesi al Rath (*Ein. Bes. Radicof. u. M. Amiata*, S. 413, 1865) l'averne determinato il peso specifico (2, 351 a 16° C. e 2, 369 a 22° C.) e riconosciuto la natura di Ossidiana dietro attento esame e per l'analisi che ne fece, di cui mi piace trascrivere i risultati.

Alcali e perdita al fuoco . . . . .		7, 01
Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	0, 40
Calce	CaO . . . . .	1, 76
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	14, 01
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	76, 82
		<hr/>
		100, 00

E basti di questi prodotti vulcanici, che qui non credo il caso di dover dire dei Basalti, scorie e altre rocce del monte di Radicofani e delle altre regioni vulcaniche della Toscana.

## SILICATO INCERTO

Nell'Anagenite dei Monti Pisani, a Buti e a Cucigliana, si trovano dei noduli neri, che fino a qui si ritenevano di Pietra Lidia; ma esaminatili attentamente riconobbi trattarsi di cosa ben diversa. Il colore ne è nero; la durezza considerevole uguale se non superiore a quella del Quarzo; il peso specifico 2,93—2,96 e al cann. ferrum. si fondono dando col Borace reazione di ferro.

L'analisi che ne fece Francesco Stagi dette in tre prove

		I.	II.	III.
Soda	Na <sup>2</sup> O .	2, 1 .	2, 7 .	2, 2
Calce	CaO .	5, 7 .	5, 5 .	5, 9
Magnesia	MgO .	4, 8 .	4, 8 .	4, 9
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> .	26, 0 .	26, 2 .	25, 8
Ossido ferrico	[Fe <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> .	14, 7 .	14, 5 .	14, 7
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> .	46, 5 .	46, 1 .	46, 3
		99, 8	99, 8	99, 8

## Solfuri e Solfosali

## Solfuri



Solfidrite	= H <sup>2</sup> S . . . . .	
Argirose	= Ag <sup>2</sup> S . . . . .	I
Calcosina	= Cu <sup>2</sup> S . . . . .	III



Erubescite	= Cu <sup>2+</sup> Fe <sup>n</sup> S <sup>m+</sup> = (Cu <sup>2</sup> , Fe) S . . . . .	I
------------	---	---

$\overset{\text{II}}{\text{RS}}$

Galena	= Pb S . . . . .	I
Blenda	= Zn S . . . . .	I
Cinabro	= Hg S . . . . .	R
Covellina	= Cu S . . . . .	R
Calcopirite	= $\overset{\text{II}}{\text{Cu}} \overset{\text{II}}{\text{Fe}} \text{S}^2 = \overset{\text{II}}{\text{R}} \text{S}$ . . . . .	II
Pirrotina	= $\text{Fe}^7 \text{S}^8 = 6 \text{Fe S} + \text{Fe S}^2$ / . . . . .	R

$\overset{\text{III}}{\text{R}^2\text{S}^3}$

Stibina	= Sb <sup>2</sup> S <sup>3</sup> . . . . .	III
Chermesite	= Sb <sup>2</sup> S <sup>2</sup> O = Sb <sup>2</sup> ( $\frac{2}{3}\text{S} + \frac{1}{3}\text{O}$ ) <sup>3</sup> . . . . .	I

$\overset{\text{IV}}{\text{RS}^2}$

Pirite	= Fe S <sup>2</sup> . . . . .	I
Sperchise	= Fe S <sup>2</sup> . . . . .	III
Molibdenite	= Mo S <sup>2</sup> . . . . .	?
Cobaltina	= Co As S = CoS <sup>2</sup> + Co As <sup>2</sup> . . . . .	I
Arsenicopirite	= Fe As S = FeS <sup>2</sup> + Fe As <sup>2</sup> . . . . .	III

**Solfosali**

$\overset{\text{I}}{\text{R}^2}\overset{\text{I}}{\text{Sb}^2} \text{S}^{3+n} = \overset{\text{II}}{\text{R}^n}\overset{\text{II}}{\text{Sb}^2} \text{S}^{3+n}$

n = 2 Jamesonite	= Pb <sup>2</sup> Sb <sup>2</sup> S <sup>5</sup> . . . . .	III
n = 3 Pirargirite	= Ag <sup>6</sup> Sb <sup>2</sup> S <sup>6</sup> . . . . .	R
Burnonite	= $\overset{\text{I}}{\text{Cu}^2}\overset{\text{I}}{\text{Pb}^2}\overset{\text{I}}{\text{Sb}^2}\text{S}^6 = (\frac{1}{3}\overset{\text{I}}{\text{Cu}^2} + \frac{2}{3}\overset{\text{I}}{\text{Pb}})^2\overset{\text{I}}{\text{Sb}^2}\text{S}^6$ . . . . .	III
Bulangerite	= Pb <sup>3</sup> Sb <sup>2</sup> S <sup>6</sup> . . . . .	III
n = 4 Panabase	= $(\overset{\text{I}}{\text{R}^2}, \overset{\text{II}}{\text{R}})^4\overset{\text{II}}{\text{Sb}^2}\text{S}^7 = p\overset{\text{I}}{\text{R}^6}\overset{\text{II}}{\text{Sb}^2}\text{S}^7 + q\overset{\text{II}}{\text{R}^4}\overset{\text{II}}{\text{Sb}^2}\text{S}^7$ . . . . .	I
Meneghinite	= Pb <sup>4</sup> Sb <sup>2</sup> S <sup>7</sup> . . . . .	I
n = 5 Geocronite	= Pb <sup>5</sup> (Sb, As) <sup>2</sup> S <sup>8</sup> . . . . .	III

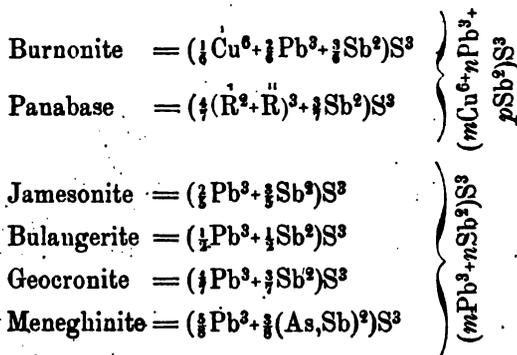
In questa famiglia adunque sono compresi tanto i solfuri semplici che i solfosali, detti anche solfuri doppi e solfoantimoniuri o solfoarseniuri a seconda della presenza in essi dell'antimonio

o dell'arsenico. Nella prima delle due divisioni di questa famiglia andrebbero annoverati anche i seleniuri e i tellururi se ne fossero in Toscana, e così è dei solfoarseniuri per la seconda.

Al terzo gruppo o genere ho unito la Pirrotina malgrado che la sua composizione non vi torni perfettamente; essa può infatti considerarsi come anello di congiunzione fra i due gruppi  $\overset{''}{R}S$  e  $\overset{''}{R}S^2$ , e secondo alcuni autori la sua composizione andrebbe considerata diversamente. (v. Bombicci, *S. compos. d. Pirite magnet.* 1868).

In quanto al quinto gruppo ( $\overset{''}{R}S^2$ ) avvertirò aver io riguardato il ferro come tetratomico nella Pirite, tenendomi all'opinione di alcuni valenti chimici, fra i quali mi piace ricordare il professore Orosi della nostra Università. A questo stesso gruppo della Pirite può anche riportarsi l'Arsenicopirite, qualora si consideri come bisolfuro di ferro cui siasi unita una certa dose di biarseniuro dello stesso metallo; e così pure la Cobaltina. Due specie minerali quest'ultime che per la presenza dell'arsenico potrebbero anche annoverarsi fra i minerali a elemento elettro-negativo triatomico.

Finalmente due parole debbo pur dire dei solfosali. Essi si sarebbero potuti anche considerare come solfuri semplici del tipo della Stibina, ammettendo che ai due di antimonio o di arsenico si sostituissero in parte tre atomi di un metallo biatomico o sei di un metallo monoatomico, onde allora le soprallagate formule potrebbero anche scriversi nel modo seguente



e in tal caso si avrebbero due nuovi gruppi da collocarsi fra il terzo ( $\overset{''}{RS}$ ) e il quarto ( $\overset{''}{R}S^2$ ). Se non che questa supposta sostitu-

zione dei metalli con l'antimonio non può riguardarsi della stessa natura di quella che si suppone avvenire fra i vari metalli, sieno pure essi diversi per l'atomicità loro. Infatti mentre la differente proporzione fra i vari metalli spesso non altera alcuno degli essenziali caratteri specifici, come è appunto il caso dell'Erubescite; questi caratteri sono invece alterati dal variare della proporzione fra l'antimonio e i metalli, onde appunto per ciò solo se ne originano più specie.

Per tanto apparendo di molto valore la differenza che passa fra l'antimonio e i veri e propri metalli come il rame e il piombo, non possono considerarsi come sostituentisi fra loro; e mi è avviso le formule dei così detti solfosali stieno meglio scritte nel primo modo che nel secondo. In essi difatti l'antimonio e l'arsenico ci stanno a rappresentare il carbonio e il silicio nei carbonati e nei silicati, onde per la stessa ragione che questi formano un gruppo distinto dai semplici ossidi, anche i solfoantimoniuri e solfoarseniuri debbono considerarsi separatamente dai solfuri semplici. Si hanno dunque due serie parallele prodotte dai due corpi più elettro-negativi che si conoscano, l'ossigeno e il solfo:

## Solfuri

Tipo  $R^2S$

## Solfidrite

*Sulphuretted hydrogen*, Ingh. — *Schwefelwasserstoffgass*, Germ.

*Hydrogène sulphuré*, Fr.

$H^2S$

L'idrogeno solforato si sviluppa in molte parti della Toscana, ove origina le così dette putizze, le quali abbondano principalmente in quei luoghi, in cui sono manifesti altri segni di azione vulcanica. Così queste esalazioni d'idrogeno solforato si fanno sentire anche da lontano ai soffioni tanto di Larderello che agli altri nella provincia di Grosseto. Nè sempre si confondono insieme l'esalazioni solfidriche con il vapore acqueo, che anzi talvolta vere putizze sono a più o meno grande prossimità

del soffione, ma in aree distinte. Oltre a ciò questo gasse si sviluppa anche in altre regioni di aspetto e di natura diverse; così in alcune miniere antimonifere, a Pereta per esempio e a Micciano, e tanto qui che là dà e dette origine allo Solfo per la sua decomposizione.

Squallido è l'aspetto della putizza; nessuna vegetazione all'intorno; la morte vi regna; e la tinta giallastra del suolo e l'odore fetente ne svela la sua presenza anche da lunge. La putizza ora è secca, ora no, che il fetido gasse anzichè sprigionarsi dal suolo libero nell'aria, gorgoglia spesso entro l'acqua di fetenti pozzanghere, quali s'incontrano in più luoghi e quali avrà visto o presentito per l'odore che mandano qualunque abbia percorso la via ferrata da Grosseto a Orbetello prima d'incontrare l'Albegna.

Molte di queste putizze furono descritte nei libri che trattano dei fenomeni naturali della Toscana, se non che gli antichi autori in generale confondono sotto al nome di mofeta l'esalazioni di anidride carbonica e di solfuro idrico, mentre a quest'ultime oggi suolsi dare il nome di putizza; per lo che non sempre riesce possibile raccapezzarci se si tratti dell'una cosa o dell'altra, tanto più che spesso sono unite le due sorta d'esalazioni. Baldassari (*Prod. nat. Siena*, 1750) descrisse le putizze di Santo Albino e di Santa Cecilia presso Rapolano; Targioni (*Viag. Tosc.* 1768) quelle del Bagno della Baccanella, delle Galleraje, di Colle, d'Orciatico e altre; e molte ne descrisse il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806), che ci narra di alcune grotte presso San Filippo dette le solfiere, nelle quali si hanno esalazioni di solfuro idrico, che va accumulandosi nel fondo insieme all'anidride carbonica, che di là pure emana. Egli stesso parla inoltre di varie sorgenti fetide presso Rocca Albegna, alcune delle quali si raccolgono in un torrente detto Zolferata, e altre nel rio Puzzola, che è lì presso; e parla pure delle mofete dette le Puzzolaje, che s'incontrano sul Monte Amiata presso il podere della Casa Nuova (che ora sarà vecchia), ove muojono o almeno morivano allora, secondo che egli ne narra, piante e animali. Oltre a ciò rammenta le esalazioni solfidriche del Fosso della Cona, e altre presso Castelletto Mascagni, del piano di Gallena nella Montagnola Senese, di Rapolano, Armajolo, Petriolo ec. ove all'idrogeno solforato per il solito si unisce l'anidride carbonica. I bulicami di Brentine e il Laguccio presso Collé furono descritti da Ottaviano Targioni (*Prod.*

nat. Colle 1823), e della mofeta summenzionata di Sant'Albino, fra Montepulciano e Chianciano, di quella di Monte Spertoli e di altre molte discorre a lungo il Repetti nel suo prezioso Dizionario geografico e storico della Toscana; ma di queste, che sono insieme mofete e putizze per la mistione dei due gassi mefitico e solfidrico, già dissi abbastanza trattando della Mefite. Il Giuli finalmente cita un visibilio di nomi; ma di tutti i luoghi non m'è possibile dire e basti l'averlo notato la frequenza di sì fatte esalazioni in Toscana.

### Argirose

*Argentite*, Dana. — *Silver-glance*, Ingh. — *Silberglanz*, Germ.  
*Argyrose*, Fr.

$\text{Ag}^2\text{S}$  — Monometrica.

Rath (*Ein Bes. d. M. Catini*, 1865) dice di aver veduto nella collezione dell'Amedei di Volterra, collezione oggi comprata dal Comizio agrario di quella città, dei cristalli (111, 100) di Argirose grossi più linee. Dal Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) è citata sì fatta specie della miniera argentifera delle Rocchette presso Campiglia-marittina (Pisa); e mi si assicura finalmente che nella miniera dell'Angina presso Pietrasanta ne sieno stati rinvenuti dei cristalli, prima che fosse abbandonata, com'è attualmente. Io non ne ho mai veduta di questi luoghi, nè il museo di Pisa ne possiede un solo cristallo.

### Calcosina

*Chalcocite*, Dana. — *Copper-glance*, Ingh. — *Kupferglanz*, Germ.  
*Cuivre vitreux*, Fr.

$\text{Cu}^2\text{S}$  — Trimetrica.

La Calcosina suole accompagnare la Calcopirite (nelle sue giaciture insieme alla Erubescite, e come questa la si rinviene specialmente, se non esclusivamente, entro le rocce serpentinosi e altre che loro si collegano; ma la non si ritrova nè così spesso, nè così abbondante. Essa è volgarmente conosciuta anche col nome di *rame grigio*, nome che può generare errori essendo proprio di altra specie minerale, la Tetraedrite o Panabase, ma che

pure si usa dai minatori per distinguerla dagli altri due minerali di rame più comuni (Erubescite e Calcopirite), che per il loro diverso colore si denominano *rame paonazzo* e *rame giallo*.

Rammerò le principali miniere. A Monte Catini in Val di Cecina si rinviene assai copiosa; ma fra tutti gli esemplari che ne possiede il museo di Pisa non mi è riuscito trovarne uno solo che presentasse un qualche cristallo, così come non mi riuscì trovarne alcuno nella miniera stessa, nè fra gli spurghi che se ne gettano via, lo che significa evidentemente essere in lei abituale lo stato compatto. Non, pertanto da altri furono rinvenuti anche i cristalli, e il prof. Bombicci gli ha di recente descritti (*Not. s. alc. miner. ital.* 1868). Egli ci dice che sopra un pezzo assai voluminoso di Erubescite mista a Calcopirite furono rinvenuti dei piccoli cristallini i maggiori dei quali non oltrepassano due millimetri nella loro maggior dimensione, e che analizzati dal prof. Bechi si trovò essere costituiti da puro solfuro di rame come la Calcosina. Di questi cristalli il Bombicci ci dà pure alcune figure (*Mem. cit.* tav. II, fig. 3—6), donde si rileva essere costituiti dalle facce 111, 101, 110, 100 (*b, e, M, g*, Bombicci) con geminazione per alcuni parallela a una faccia 101.

La Calcosina compatta ha un colore grigio; lucentezza metallica un po' grassa, somigliante a quella della Grafite; polvere grigio-scura; dur. 2, 5; pes. sp. 5, 20—5,21. Il peso specifico è un poco minore dell'abituale (5,5—5,8) perchè derivando la Calcosina dall'Erubescite mi è stato impossibile sceverarnela completamente.

Al cann. ferrum. si fonde con facilità colorando in verde la fiamma.

La sua composizione secondo due analisi del Bechi (*Lett. Menghini a Dana, Amer. Journ. of. Sc. and. Arts.* 2.<sup>o</sup> Ser. Vol. XIV, No—40,—July 1852) sarebbe

	I.	II.
Rame	Cu. . . . 76, 54	. . . 63, 864
Ferro	Fe. . . . 1, 75	. . . 2, 426
Solfo	S . . . . 20, 50	. . . 17, 681
Ossido ferrico [Fe <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup>	. . . — —	. . . 15, 750
	98, 79.	99, 671

Dalla prima delle due analisi si ricava la formula  $\text{Cu}^2\text{S}$  data dalle proporzioni centesimali  $\text{Cu}=79,8$ ;  $\text{S}=20,2$ ; mentre dalla seconda si rileva trattarsi di Calcosina mista a Erubescite e a ossido ferrico; esempio quest'ultimo sommamente istruttivo per spiegarci l'origine di questa specie nella miniera di Monte Catini. Altre analisi mostrano ancora altre differenze. Così secondo Le Blanc i saggi da lui analizzati avrebbero dato

Rame	Cu	. . . . .	79, 73
Solfo	S	. . . . .	20, 27
			100, 00

avrebbe quindi avuto che fare con della Calcosina purissima (v. Savi. *Rocce ofolite. Tosc.* p. 94. 1838-39).

La Calcosina trovasi in noccioli entro il grande flone impastato, che viene a giorno nel monte di Caporciano, ov'è scavata quella celebre miniera, che trae il suo nome dal vicino paese di Montecatini, flone nel quale oltre i minerali metallici stanno inclusi i frammenti delle varie rocce attraversate da esso. I noccioli metallici però raro è che siano di pura Calcosina; il più di sovente sogliono anzi essere di Calcopirite o d'Erubescite; e quando contengano la Calcosina essa in generale vi si trova associata all'una di quelle specie o ad ambedue. Si ha allora che questi vari solfuri si dispongono in zone concentriche stando nell'interno dei noccioli la Calcopirite, all'esterno la Calcosina e fra l'una e l'altra l'Erubescite; e talvolta, quantunque più raramente, si dà anche il caso che l'interna parte dei noccioli sia cava e la cavità occupata da cristalli di Quarzo e di Calcite; e tal'altra volta si dà pure che la superficie sia ricoperta da un velo di rame metallico. Questi noccioli adunque ci dicono chiaro essere avvenuto un cambiamento nella loro primitiva natura; una desulfurazione che convertì la Calcopirite in Erubescite, la Erubescite in Calcosina e la Calcosina in rame metallico; desulfurazione accompagnata da perdita del ferro, che allo stato di ossido ferrico rimane tuttora come testimone del cambiamento avvenuto e come spia del minerale nella roccia inviluppante i noccioli cuprici (v. Savi, *mem. cit.*; Meneghini, *Oligisto in giacim. ofol. Tosc.* 1860). La Calcosina quindi deriva dall'Erubescite con la quale è quasi sempre associata, e ciò confermano le varie

analisi che ne furono fatte. Così mentre dalla prima analisi del Bechi si capisce aver egli avuto fra mano una Calcosina quasi pura; dalla seconda si vede tosto trattarsi di un minerale in gran parte sì costituito da vera Calcosina, ma contenente tuttora un poco d'Erubescite, e misto poi all'ossido ferrico, che con la sua presenza ci sta appunto viemaggiormente a indicare il cambiamento chimico della Calcopirite e dell'Erubescite. Quando e come questo cambiamento avvenisse è cosa tuttora disputata.

Per ulteriori notizie sulla miniera e sul minerale vedi gli scritti del Savi, Burat, Meneghini, Pilla, Rath, Jervis e altri, e quanto ne sarà detto al cap. Calcopirite.

Altro luogo di giacitura di questa specie è Monte Castelli (Pisa), di dove ne ho veduto molti esemplari tanto compatta che cristallizzata in piccoli cristallini indeterminabili, e tanto nell'uno stato che nell'altro sempre associata all'Erubescite, con la quale e insieme anche alla Calcopirite forma delle vene metalliche entro l'Eufotide e le rocce serpentinosi che vi si collegano. Dur. 2, 5. Pes. specif. preso su pezzetti di Calcosina pura 5,57—5, 80.

Di nessun altro luogo ho esaminato esemplari di Calcosina; ma essa viene dagli autori citata di vari altri, ad esempio di Monte Vaso e Terriccio (Pisa), di Montajone (Firenze), di San Martino a Lanciano (Siena) e di Rocca Tederighi su quel di Grosseto, di dove fu menzionata dal Perazzi; e tanto nella lettera succitata del Meneghini a Dana, quanto nel libro del Jervis sulle risorse minerali dell'Italia centrale (*Miner. res. of central Italy* 1862) si trovano alcune analisi del Bechi, che credo ben fatto di trascrivere,

Calcopirite		di Monte Vaso		di S. Biagio presso Montajone	
Rame	Cu . .	58,500	57,785	40,892	31,437
Ferro	Fe . .	1,450	1,333	15,828	8,856
Solfo	S . .	15,734	15,480	24,525	15,977
Oss. ferrico	[Fe <sup>vi</sup> ] <sup>vi</sup> O <sup>3</sup> .	24,125	25,000	—	—
Matrice.	. . . .	0,125	—	17,935	42,120
		99,934	99,598	99,180	98,390

L'analisi di Rammelsberg riportata da Dana per la Calcosina di Montajone darebbe invece

Rame	Cu.	. . . . .	71, 31
Ferro	Fe.	. . . . .	6, 49
Solfo	S	. . . . .	21, 90
			99, 70

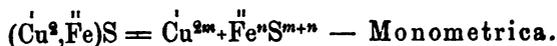
Dalle due prime di queste analisi si argomenta quanto già dissi rispetto alla Calcosina di Monte Catini, e dalla terza e quarta si vede chiaro trattarsi di un minerale non puro, nel quale entrano a far parte la Calcopirite o l'Erubescite od ambedue insieme. Da tutte queste analisi poi e dalle precedenti concludesi doversi almeno in generale considerare la Calcosina delle nostre miniere come derivata dagli altri solfuri di rame, dei quali conserva sempre più o meno qualche segno, come ce ne è conferma la presenza del ferro. La sua giacitura nei così detti dal Savi filoni impastati dà pur molto a pensare sul suo modo di origine, e ci fa nascere il sospetto che si trovi anche in altri luoghi analoghi.

Tipo ( $\overset{I}{R}^2, \overset{II}{R}$ )S

### Erubescite

*Bornite*, Dana. — *Variegatet copper ore*, Ingh. — *Bornit*, Germ.

*Phillipsite*, Fr.



L'Erubescite suole in Toscana accompagnare la Calcopirite nelle rocce serpentinosi, mentre manca quasi sempre o scarseggia nelle altre giaciture. Trovasi tanto in vene irregolari, quanto in noccioli nei filoni impastati, e in generale si può dire che nei luoghi che andrò indicando per la Calcopirite trovisi pure l'Erubescite entro le rocce serpentinosi e loro affini. Le quali non pertanto è a credersi siano l'unica sede fra noi di questo minerale di rame, che anzi ne addurrò esempj di giaciture diverse. Da

per tutto però appare compatta e sempre col medesimo aspetto, onde non mi farà mestieri diffondermi sulle singole giaciture.

### I. Nei filoni quarzosi.

Nelle Alpi Apuane la si rinviene in più luoghi e già di Santa Maria Maddalena in Arni ne aveva fatto menzione il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), il quale per altro disse soltanto esistervi una miniera di rame. Ivi esiste di fatto una miniera, ricca di bellissima Erubescite, che in matrice di Quarzo sta dentro a rocce schistose. L'accompagnano Calcopirite, Malachita e Azzurrite.

La miniera è aperta da poco e lentamente vi si lavora. Di recente ne scrisse il Cocchi e ci dice il Guerri (*Miner. d'Arni*, 1871) che l'Erubescite di Valle d'Arni per ogni quintale dà 42, 31 chilogr. di rame.

L'Erubescite fu citata anche della miniera del Bottino presso Seravezza; ma io non ne ho veduto alcuno esemplare; mentre ne ho vista del Canal dell'Angina sopra Pietrasanta, ove in matrice quarzosa l'accompagnano al solito Malachita e Azzurrite.

Anche nelle altre parti della Catena Metallifera la fu trovata; e basti citare l'esempio delle dighe quarzoso-metallifere dei dintorni di Massa-marittima, e basti per tutte la miniera delle Capanne Vecchie, ove se prevale la Calcopirite, non manca l'Erubescite, che all'analisi che ne fece il Bechi (*Lett. Meneghini a Dana*, 1852) risultò composta di

Rame	Cu	. . . . .	45, 130
Ferro	Fe	. . . . .	11, 125
Solfo	S	. . . . .	18, 088
Matrice		. . . . .	25, 750
			100, 093

donde la formula  $\overset{10}{\text{Cu}}\overset{11}{\text{Fe}}\overset{18}{\text{S}}\text{S}^8 = (\frac{1}{2}\overset{10}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{2}\overset{11}{\text{Fe}})\text{S}$ , data dalle proporzioni centesimali Cu=59,95; Fe=15,87; S=24,18; che fatto il computo del peso della matrice corrispondono a quelle dell'analisi.

L'accompagnano Rame-nativo, Calcopirite, Galena, Blenda, Malachita, Azzurrite, Limonite, Calcite, Quarzo ec.

L'Erubescite di Roccalbegna (Grosseto), di cui il museo di

Pisa possiede gli esemplari e quella di Rapolano (Siena), che è citata da alcuni autori, non so se appartengano a questa o ad altra sorta di giacitura.

## II. Nel filoni pirossenici.

Si cita da taluno l'Erubescite di Campiglia; io non ne ho veduto alcuno esemplare, ma è verosimile che la vi si trovi nei filoni pirossenici insieme alla Calcopirite, alla Blenda, alla Galena e alle altre specie di questa giacitura (v. *Pirosseno e Calcopirite*).

## III. Nella Catena Serpentina.

Generalmente l'Erubescite trovasi nei così detti filoni impastati che in parte almeno hanno natura serpentina, ma la si riuviene poi anche in altre rocce che da noi si connettono alle Serpentine, di cui per altro non hanno la composizione, e tali sono i Porfidi labradoritici, l'Eufotide ec., nelle quali rocce l'Erubescite anzichè in noccioli come in quel primo caso suolsi rinvenire in vene sia sola sia mista alla Calcopirite ed anco alla Calcosina.

Moltissimi sono i luoghi ove l'Erubescite si trova, e ne è conosciuta o possibile l'esistenza nei posti da me citati trattando del Serpentino, ond'io non dirò che di quei soli, di cui vidi esemplari o che già furono menzionati in altri scritti, cominciando da Monte Catini in Val di Cecina perchè di là proviene l'Erubescite più nota in Italia e fuori.

L'Erubescite di questa celebre miniera, di cui dirò trattando della Calcopirite, è compatta, violaceo-variegata alla superficie stata esposta all'aria e bronzinea nella frattura fresca. Dur. 3, 5. Pes. sp. 4, 48—5,01. Fusibile al cannello ferruminatorio.

La sua giacitura è in un filone impastato (v. *Serpentino*), nel quale si trova in noccioli spesso grandissimi, più o meno frequenti secondo i punti, e confusi ad altri di Calcopirite e di Calcosina e ai frammenti delle rocce attraversate. Questi noccioli spesso sono formati a strati di diversa natura, essendo l'interno di Calcopirite e l'esterno di Calcosina se pur non sia di Rame-

nativo, ma di ciò sarà detto trattando della Calcopirite di questa stessa miniera, della quale l'Erubescite per la sua copia e ricchezza in rame è uno dei minerali migliori.

Inoltre ho veduto esemplari di consimile Erubescite di Monte Castelli (Pisa), ove la si rinviene anche in vene con Calcosina e Calcopirite cristallizzate; del Botro della Migliarina presso il Castagno, di Montajone e di San Gemignano nel nodo ofiolitico di Jano, ove oltrechè nelle rocce serpentinosi si trova ugualmente in vene nell'Eufotide, come ce ne porgono bellissima prova gli esemplari che il museo di Pisa possiede del Castagno; ne ho veduto del Terriccio (non Fericcio come scrive il Dana), delle Badie presso Castellina-marittima, di Monte Vaso, Monte Vasino, Botro alle Donne, Miemo, Querceto, Rocca Sillana, Libbiano e dintorni; e la si cita poi di Rocca Tederighi, di Ribarbella, di San Martino a Lanciano e di molti altri luoghi, già da me tutti menzionati scorrendo il Serpentino. Il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) finalmente la menziona del comune di Firenzuola ed è verosimile che qui pure sia nelle rocce serpentinosi. Per ulteriori notizie vedi gli scritti di Savi, del Burat, del Meneghini, del Cocchi, del Rath e di altri da me citati nell'appendice bibliografica.

Di molte di queste Erubesciti fece l'analisi il Bechi (*Lett. cit.*) ed eccone i risultati.

		Monte Catini			Monte Castelli	
		I.	II.	III.	IV.	V.
Rame	Cu .	55, 880	59, 472	59, 672	67, 2 <sup>(1)</sup>	58, 276
Ferro	Fe .	18, 028	13, 868	13, 868	6, 8	12, 134
Solfo	S .	24, 926	23, 363	23, 415	21, 4	22, 031
Ossido ferr. <sup>oo</sup>	[Fe <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> ———	———	1, 500	———	———	———
Matrice	. . .	———	0, 750	2, 687	4, 0	7, 560
		98, 834	98, 953	99, 642	99, 4	100, 001

(<sup>1</sup>) Quest'analisi non è del Bechi, ma di Berthier (v. Savi, *Rocce Ofiolit. Tosc.* p. 94, 1838-39); essa è riportata anche dal Dana e non so com'egli l'attribuisca all'Erubescite di Monte Castelli. Io non conosco la memoria originale; quindi non so quale delle due citazioni sia errata.

	Castagno VI.	Terrfocto VII.	Impruncta VIII.	Rocca Sillana IX.	Micmo X.	Faggeta presso Micmo XI.
Rame Cu	52, 238	60, 007	46, 300	46, 700	60, 160	67, 85 <sup>(4)</sup>
Ferro Fe	18, 192	15, 889	15, 600	13, 700	15, 088	9, 00
Solfo S	24, 108	24, 700	21, 044	20, 015	23, 983	21, 75
Matrice	4, 748	— — —	16, 500	18, 350	— — —	1, 40
	99, 336	100, 596	99, 444	98, 765	99, 231	100, 00

Da queste analisi si ricavano le formule seguenti

- (a) IV. . .  $m = 4; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^8 \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^2 \text{S}^5 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$   
 (b) XI. . .  $m = 3; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^6 \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^2 \text{S}^4 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$   
 (c) II, III, V. . .  $m = 2; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^4 \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^2 \text{S}^3 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$   
 (d) VII, X. . .  $m = \frac{3}{2}; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^{10} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^3 \text{S}^8 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$   
 (e) IX. . .  $m = \frac{3}{2}; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^6 \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^2 \text{S}^5 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$   
 (f) I, VIII. . .  $m = \frac{4}{3}; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^8 \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^3 \text{S}^7 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$   
 (g) VI. . .  $m = \frac{4}{3}; n = 1$  . .  $\overset{\cdot}{\text{Cu}}^{10} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}^4 \text{S}^9 = (\frac{1}{3} \overset{\cdot}{\text{Cu}}^2 + \frac{1}{3} \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}}) \text{S}$

date dalle proporzioni centesimali

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Cu	70, 13	67, 43	62, 5	59, 95	58, 35	56, 44	55, 36
Fe	7, 76	9, 91	13, 8	15, 87	17, 15	18, 67	19, 53
S	22, 11	22, 66	23, 7	24, 18	24, 50	24, 89	25, 11
	100, 00	100, 00	100, 0	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00

L'Erubescite delle Capanne Vecchie appartiene al tipo (d).

Da tutte queste analisi si deduce adunque che se la composizione dell'Erubescite non è costante, non muta per questo la formula generale, non variando altro che la proporzione fra il rame e il ferro e rimanendo costante quella fra il rame e il solfo da una parte e il solfo e il ferro dall'altra. Il rame si comporta come se fosse monoatomico, il ferro come biatomico, ma il tipo di composizione, lo ripeto, rimane costante. Questa diffe-

<sup>(4)</sup> Quest'analisi fu fatta da Antonio Mori.

renza di composizione è in armonia con ciò che si osserva in alcune giaciture, per esempio nella miniera di Montecatini, ove i noccioli metallici summenzionati con la loro struttura a zone di materia diversa ci addimostrano un passaggio dalla Calcopirite alla Erubescite, alla Calcosina e anche al Rame-nativo. Si ha difatti dall'ultima alla prima formula una dose sempre minore di ferro e di solfo rispetto al rame, lo che è in armonia col perdere che fa la Calcopirite ferro e solfo passando allo stato di Erubescite. La presenza in alcuni casi dell'ossido ferrico fa pure ricorrere la nostra mente ai legami fra quello che ora si osserva e quello che dovette essere per lo passato.

### Galena

*Galenite*, Dana. — *Lead-glance*, Ingh. — *Bleiglians*, Germ.  
*Plomb sulfuré*, Fr.

Pb S — Monometrica.

Questa specie è una delle più diffuse, apparentone le fioriture in moltissimi luoghi, onde scorrendo qui soltanto o più a lungo dei principali mi converrà passar sopra ad alcune particolarità delle singole giaciture. Intorno alle quali basti per ora avvertire che in massima parte si trovano in quei monti che formano la così detta dal Savi Catena Metallifera, e alcune anche sull'Apennino; non mai nei monti serpentinosi, ove si trovano invece le miniere di rame. In due condizioni diverse vi si rinviene per altro la Galena, nei filoni quarzosi e quarzoso-spatici o pure nei filoni pirossenici o ferro-pirossenici; le quali due sorta diverse di giacitura se e come sieno fra loro collegate nelle profonde viscere della terra è difficilissimo indagare; puossi soltanto prevedere un legame nella comunanza di molte specie minerali, ma nulla più asserire; e per ciò ne giova distinguere i due modi diversi di giacitura, ai quali se ne può aggiungere un terzo entro una calcaria cavernosa.

#### I. Nei filoni quarzosi e quarzoso-spatici.

Cominciando dalla parte più settentrionale della Catena Metallifera in Toscana, cioè dalle Alpi Apuane, dirò subito come la Galena vi s'incontri in più punti, essendo in esse frequenti i

filoni quarzosi, che contengono pure molti altri minerali e che si trovano tanto nei massi che negli schisti sottoposti, ma più specialmente in questi e nei piani di contatto fra le due rocce diverse. Non da per tutto però dove vengono a giorno queste vene piombifere sono state ricercate anche sotterra, ond'io non dirò che di quei soli luoghi nei quali sia stata aperta una qualche miniera o fatto un qualche scavo, trattenendomi principalmente a discorrere delle miniere del Bottino, dell'Argentiera e della Tambura, e trascurando o discorrendo brevemente gli altri siti, che a ciascuna di esse tre miniere, come a punti cardinali, si collegano.

Al Bottino nella Versilia sopra Seravezza la Galena penetra a strisce la matrice quarzosa del filone, che da tanto tempo si scava; e se per il solito è granulare a grana più meno fine, spesso finissima, non per tanto nelle geodi la si trova anche in cristalli, dei quali il museo di Pisa possiede alcuni bellissimi, che presentano le forme seguenti:

- Tetracontottaedro  $mnp = 1053$ .
- Triachisottaedro  $mmp = 221$ .
- Trapezoedri . . .  $mnn = 1611?, 1111, 211$ .
- Ottaedro . . . . . = 111.
- Dodecaedro . . . . . = 110.
- Cubo . . . . . = 100 (1).

	Misure mie	Val. calcolati
1053 : 1053 spig. ott.	150° c. <sup>a</sup>	149° 58'
1053 : 100 . . . .	147°—148° . . .	149° 45'
1053 : 111 . . . .	154°—155° . . .	153° 52'
221 : 221 spig. 12.	141° c. <sup>a</sup> . . . .	141° 3'
221 : 221 spig. 24.	152° 40' . . . .	152° 44'
1611 : 100 . . . .	174°—175° . . .	———
1111 : 100 . . . .	172° 40' . . . .	172° 40'
211 : 211 . . . .	131° 48' . . . .	131° 49'
211 : 100 . . . .	144° 44' . . . .	144° 44'
110 : 111 . . . .	144° c. <sup>a</sup> . . . .	144° 44'

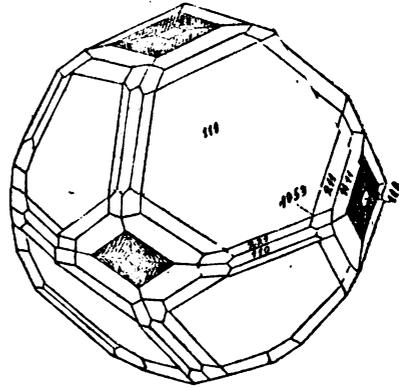
(1)  $b^1/a^1, b^1/b^1, a^1/a^1, a^{10}, a^{11}, a^2, a^1, b^1, p$ .

	Misure mis.	Val. calcolati
111 : 211 . . . . .	160°,32'	160°,32'
100 : 111 . . . . .	125°,16'	125°,16'

Di queste varie forme meno il cubo, che ho osservato anche solo quantunque rarissimamente, tutte le altre si presentano fra loro combinate nei modi seguenti:

- I. 111, 100
- II. 111, 221.
- III. 111, 110, 100.
- IV. 111, 221, 100.
- V. 111, 211, 100.
- VI. 111, 221, 110, 100.
- VII. 111, 1111, 211, 100.
- VIII. 111, 221, 1111, 211, 100.
- IX. 111, 1053, 221, 211, 100.
- X. 111, 221, 1611?, 1111, 211, 100.
- XI. 111, 1053, 221, 1611?, 1111, 211, 110, 100 (fig. 7).

Fig. 7.



Le facce del cubo sogliono essere poco estese e sono poi abitualmente percorse da minutissime strie parallele ai quattro spigoli 111 : 100, ond'esse strie s'incontrano ad angolo, così come è il caso della Fluorina, nella quale però le strie sono parallele agli spigoli 100 : 100 e disegnano la figura di un tetra-chisesaedro, mentre nel caso nostro della Galena disegnano un trapezoedro. E talvolta pure anzichè facce di cubo sono vere facce di trapezoedro tutte in tal modo striate, onde mi è stato impossibile determinarle esattamente; ma sono certo di trapezoedro ottusissimo forse del 16 1 1 citato anche dal Des-Cloizeaux come noto nella Galena. Le misure oscillanti, che queste facce danno al goniometro misurandone la inclinazione sulle facce del cubo e altre della medesima zona, sono dovute a ciò che lo Scacchi chiama poliedria dei cristalli; e nella Galena del Bottino si ha difatti vera poliedria, già avvertita dallo Scacchi medesimo sopra alcuni cristalli della Galena di Ejam (Derbyshire) e di Hallem

presso Chennitz (Scacchi, *Sulla Poliedria & Mem. d. Soc. d. Sc. d. Torino. S. II. t. 21*). E in alcuni cristalli ( $\bar{1}11, 221, 100$ ) ho pure osservato sulle facce del cubo elevarsi una piccola ed acuta piramide.

Le facce dell'ottaedro prevalgono quasi sempre su tutte le altre e danno forma ai cristalli. Per il solito sono lisce, lucenti e spesso marezzate, così come sono anche altre degli stessi cristalli. Le facce del rombododecaedro sono scannellate a seconda degli spigoli  $110 : 221$ . Delle  $16 \bar{1}1$  già dissi essere finamente striate nel verso degli spigoli di combinazione col trapezoedro  $11 \bar{1}1$  e con l'ottaedro. Il trapezoedro  $11 \bar{1}1$  è nuovo o per dir meglio fu da me fatto conoscere in uno scritto *Sopra alcuni minerali della Toscana (Boll. Comit. geol. Ital., 1871)*; le facce ne sono poco sviluppate, ma assai lucenti da permettere esatte misure; e il valore di  $172^{\circ}, 40'$  da me trovato per l'angolo  $11 \bar{1}1 : 100$  s'avvicina tanto a quello che per esso simbolo darebbe il calcolo ( $172^{\circ}, 40', 26''$ ), chè quasi vi si confonde. Le facce  $211$  (che non sono citate da Dufrenoy, che cita invece le  $311$ , da me non viste) sono esse pure non molto sviluppate, quantunque assai più delle precedenti. Le  $221$  sono ineguali, ondulate, come fossero fatte col coltello sopra un pezzo di piombo. Il tetracontottaedro è nuovo; nè per quanto io sappia alcun'altra forma a 48 facce era stata finora osservata sulla Galena; ma se esso corrisponda realmente al simbolo  $10 \bar{5} 3$  non posso senza dubbio asserire per le incerte misure, che mal si prendono a motivo della piccolezza e poca lucentezza delle sue facce.

In tutte queste varie forme si danno talvolta bellissimo casi di distorsione e in alcuni cristalli ( $111, 100$ ) ( $111, 110, 100$ ) si osserva anche l'emitropia parallela alle facce dell'ottaedro con asse normale ad esse, quale avviene anche nello Spinello e nella Magnetite, e in uno di essi si ripete quasi il caso effigiato dal Dana nella figura 72 del suo trattato di Mineralogia (*A. Sist. of Miner. 1868*). La sfaldatura cubica è facilissima e a superficie oltremodo abbagliante.

Fragilità grandissima. Opacità completa. Lucentezza metallica abbagliante come di piombo tagliato d'allora; e tale è pure il colore, che diventa bruno in alcuni cristalli che son pure appannati e nei quali colore e lucentezza sono invece come di piombo rimasto esposto per del tempo all'aria. Sopra taluni

crystalli ho osservato anche una lucentezza come di Galena fusa con delle bollicine, quali appunto essa presenta dove sia stata fusa; con ciò per altro non intendo asserire che questi cristalli abbiano sofferta fusione, ma notare soltanto questa loro particolarità. Polvere grigio-scura. Durezza un poco inferiore a 3. Peso specif. 7, 21—7, 32. Nella qualità granulare il peso specifico è minore per cagione certo della struttura meno compatta.

Al caun. ferrum. si fonde con grandissima facilità fumando e colorando la fiamma d'una tinta leggermente verdolino-violacea. Dopo la prova una crosta nera e lucente tutta pustolosa ricopre il frammento adoperato.

Le seguenti analisi dei Bechi (*Lett. Meneghini a Dana, 1852*) ne danno la composizione. La prima fu fatta su di una qualità di Galena a grana grossa, la seconda e la terza sopra altra qualità a grana fine.

		I.	II.	III.
Argento	Ag . .	0, 325 . .	0, 485 . .	0, 560
Piombo	Pb . .	80, 700 . .	78, 238 . .	78, 284
Ferro	Fe . .	1, 377 . .	1, 828 . .	2, 811
Rame	Cu . .	0, 440 . .	tr. . .	-----
Zinco	Zn . .	0, 024 . .	----- . .	-----
Solfo	S. . .	12, 840 . .	15, 245 . .	15, 503
Antimonio	Sb . .	3, 307 . .	4, 431 . .	2, 452
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		99, 013	100, 227	99, 610

Si tratta dunque di una Galena non solo argentifera, ma contenente pure ferro e antimonio e talvolta, anche zinco e rame; si tratta di quella varietà che dal Bechi fu denominata Targionite. In questa miniera ove sono, se non abbondanti, almeno assai frequenti i solfoantimoniuri di piombo e altri minerali di rame e di zinco, non fa meraviglia che anche la stessa Galena includa, in qualunque siasi modo associata, una dose più o meno considerevole sia di Stibina e di vari solfuri metallici, sia di taluno dei solfoantimoniuri propri di questa giacitura. Se poi sia più verosimile l'una ipotesi o l'altra io non saprei dire davvero; in ogni modo avendosi proporzione variabilissima fra gli elementi associati e la Galena, si ha in questo esempio il principal fondamento della ingegnosa teoria delle associazioni poligeniche sostenuta dal

prof. Bombicci, teoria che ci spiega molti fatti, ma alla quale io credo non convenga assegnare troppo larghi confini. La quantità d'argento è pure considerevole e sembra stare in ragione della finezza della grana. La miniera si scava appunto più per levarne l'argento che il piombo ed il rame, che quantunque assai più copiosi specialmente il primo ne costituiscono un prodotto secondario.

La Galena forma al Bottino un filone diramato in vene entro le rocce paleozoiche del luogo, che sono schisti talcosi. La matrice del filone è un Quarzo grasso e oltre alla Galena, che ne è la parte principale, include anche bellissime cristallizzazioni di Blenda, Calcopirite (che spesso compenetra i cristalli di Galena nel di cui mezzo talvolta anche si annida) Jamesonite, Bulangerite, Meneghinite, Quarzo, Calcite, Dolomite, Siderose, Ripidolite, Albite. ec.

La direzione generale del filone è da maestro a scirocco (NO—SE) con inclinazione di 50°—55° a libeccio (SO); sembra anzi esservi più di un filone, certo un filone principale e dei filoncelli secondarj, essendo il primo, nel quale si trovarono bellissimi cristalli, distinto almeno in parte col nome di filone Sansoni.

Di questa miniera sarebbe qui il luogo di tessere una breve istoria, ma per essere questa in parte almeno a comune con quella delle altre cave consimili della Versilia, meglio è discorrerne quand'abbia parlato anche di queste. Nella Versilia difatti appariscono in più punti e nelle solite rocce che al Bottino i medesimi minerali; e un primo esempio ce ne porge il paese di Gallena, ove forse si continuano le stesse vene metalliche e il di cui nome ci dice chiaro quale ne sia la natura. Altro esempio ne abbiamo a Solajo e più a monte alcune vene di Galena appariscono sull'Alpe di Terrinca al luogo detto Conca di Fondo nel piano di congiunzione fra la Calcaria e le rocce più antiche; e Jervis (*Miner. res. of. centr. Ital.* 1862) ci fa sapere che 100 libbre di minerale di questo luogo ne dettero 66 di piombo contenente 0,0037 di argento e 0,000004 di oro. Oltre a ciò si citano le fioriture di Galena sulla pendice di Val Ventosa, Canale di Castagnola, Maderlata, Buca del Tedesco, Buca della Lamponeta, Monte di Lievora, Betigna, Cupigliaja, Cansoli, Piastrone e altre mentovate dal Targioni e da più recenti autori e delle quali mi taccio, volendo dire diffusamente dell'Argentiera, che è pure nella Versilia ma dalla parte di Pietrasanta.

Delle gallerie di Santa Barbera, di Sant'Anna e altre dell'Argentiera io non ho veduto che mediocri saggi di Galena; la quale anche qui come al Bottino è presso a poco nelle stesse condizioni di giacitura; si può anzi dire i filoni dell'una e dell'altra parte del monte altro non essere che rami del medesimo ceppo, se pur non sieno continuazione uno dell'altro.

Anche qui quella stessa varietà di Galena, che fu denominata Targionite, si presenta cristallizzata; io però non ne ho visti che saggi a tessitura granulare, ma mi si dice che fossero bellissimi i cristalli, di taluno dei quali fece il Bechi la seconda delle due analisi seguenti, essendo stata fatta la prima sopra una qualità di Galena compatta a grana finissima. (*Let. Meneghini a Dana, 1852.*)

		I.	II.
Argento	Ag . . .	0,650 . .	0,72
Piombo	Pb. . . .	72,440 . .	72,90
Ferro	Fe. . . .	1,855 . .	1,77
Rame	Cu. . . .	4,251 . .	1,11
Zinco	Zu. . . .	— — — . .	1,33
Solfo	S . . . .	16,780 . .	15,62
Antimonio	Sb. . . .	4,308 . .	5,77
		<hr/>	<hr/>
		100,284	99,22

Il peso specifico della qualità cristallizzata fu pure determinato da Bechi e trovato di 6,932. La Targionite dell'Argentiera, stando alle due surriferite analisi, sarebbe adunque più ricca di argento di quella del Bottino; e riguardo alla sua composizione non ripeterò qui quanto già dissi per quest'ultima. Anche per essa si hanno le medesime associazioni e fra i vari solfoantimoniuri oltre a quelli citati del Bottino vi ho trovato anche la Burnonite (*Bournonite*) in cristalli parte semplici e parte geminati sopra un esemplare dell'abbandonata galleria di Santa Barbera.

E qui cade ora l'opportunità di tessere brevemente l'istoria di queste miniere di piombo argentifero della Versilia. Ei pare che gli Etruschi e poscia i Romani cavassero argento dalla miniera del Bottino e le immani caverne della parte superiore soglionsi attribuire ai lavori di questi antichi caveratori. I documenti per altro ne mancano, come afferma il Repetti, non comin-

ciando a esser certi che dai primi secoli dopo il mille, quando nella Versilia padroneggiavano i signori di Corvaja e Vallecchia, ai quali apparteneva la miniera nel medio evo. Nel 1142 se ne impadronì la repubblica di Lucca e nel 1348 quella di Pisa estese il suo dominio nella Versilia erogava a favore dello Stato la regalìa delle miniere del territorio di Pietrasanta. Nel 1515 quando se ne impossessò Firenze erano abbandonate e devesi a Cosimo I dei Medici l'aver riaperte le cave del Bottino e dell'Argentiera non solo, ma quelle pure del Boddajo, di San Cristofano, e devesi a Francesco I e a Ferdinando I di aver fatto intraprendere lavori anche a Zolfello, a Castagnola, a Canal Bujo, a Rovinacchia, a Compagnia e a Pestone; ma queste cave non rendevano tutte insieme in una settimana quanto in un giorno il Bottino e l'Argentiera. Sotto i Medici il numero totale dei minatori, è sempre il Repetti che parla, era di circa 70, dei quali 12 all'Argentiera e da 22 a 35 al Bottino. Le miniere peraltro rendevano poco, per lo che vi fu chiamato un tedesco; ma non avendo approdato a nulla un bel giorno, che fu il 18 settembre 1592, fu fatto smettere in tronco ogni lavoro. Dal 1565 al 1592 non si erano cavate che 1861 libbra e once 8 di argento e 113,637 di piombo con la spesa di lire toscane 343,876, 5, 10; essendosene nel primo anno di questo periodo cavate 183 libbre di argento e nell'ultimo 62 solamente (1). A Cosimo I dei Medici secondo alcuni si dovrebbe la fondazione del villaggio di Gallena per uso dei minatori; e per quanto se ne legge nei libri del Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) dai Medici stessi sarebbe stata eretta la gran fabbrica sul fiume Vezza denominata l'Argentiera, fondendosi per l'innanzi a Rosina la vena metallica; ma circa al paese di Gallena mi piace notare come il Repetti ci dica essere la « villa di Gallena rammentata insieme con le sue cave argentifere in un istrumento di divise fatte nel 9 ottobre 1219 fra la consorteria dei nobili di Corvaja e di Vallecchia ». Dopo il decimosesto secolo la miniera giacque negletta e solo nel 1829 una società toscana imprese nuovamente a scavarla, e discioltasi per poco danaro che aveva, altra le successe, e questa seconda, che spese molto e poco ottenne, cedè il tutto a una terza, che fatti buoni guadagni inalzò la grande officina, che è tuttora in piedi e nella quale con

(1) La libbra toscana corrisponde a 340 grammi e la lira toscana a 84 centesimi.

mutati e rinnovati ordigni si pesta, si lava, si sceglie e si fonde anche oggi il minerale del Bottino e dalla quale per una via ferrata a carretti tirati a corda fatta su ripida china si giunge fino al piano superiore dell'attuale miniera, piano più basso delle immani spelonche aperte dagli antichi.

Da questa miniera secondo la statistica del regno d'Italia dell'anno 1868 si caverebbero ogni anno 1647, 10 tonnellate di minerale; ma sulla rendita annuale, sul numero dei minatori, sui processi metallurgici non è qui il luogo d'intrattenerci e ripeterò soltanto come la Galena sia molto argentifera, ottenendosene un piombo d'opera che suol dare dal 4—5 per mille di argento.

Per ulteriori notizie su questa miniera si consultino i Viaggi per la Toscana del Targioni, il Dizionario geografico e storico del Repetti, il libro del Jervis sulla ricchezza mineraria dell'Italia centrale (*Miner. resour. of centr. Ital.* 1862) e le relazioni dei vari ingegneri che si succedero nella direzione di questa miniera e fra gli altri del Baldracco (*Relaz. minier. Bottino*, 1833) e dell'attuale ingegnere Blanchard, che ne scrisse di recente. (*Min. d. Bottino*, 1867).

Oltre a queste e ad altre cave di Galena, che tanto abbondano nella Versilia, sonovene nelle rimanenti Alpi Apuane e nella stessa Lunigiana, com'è della cava d'Olivola, citata dallo stesso Giovanni Targioni, e di quella di Vinca rammentata dal Bombicci; ma io qui non dirò che della cava della Tambura, ove la Galena in vene a matrice quarzosa attraversa i marmi e gli schisti ed è non solo argentifera, ma contiene anche tracce di oro. Questa miniera secondo quel che ne dice Giuseppe Bertoloni (*Cose nat. osserv. n. mont. ital.* 1863) fu scoperta da Girolamo Guidoni, che la descrisse al governo di Modena; ma questi documenti andarono perduti, nè si può più trovarli negli archivi. La miniera è oggi abbandonata.

E ora viene la volta delle altre parti della Catena Metallifera. Nulla è a dirsi dei Monti Pisani; ma moltissimo è a dirsi invece di quelli di Massa-marittima; di questa città che per le sue miniere ebbe appunto il soprannome di metallifera. Tutto all'intorno e a maggiore o minore distanza si mostrano e si scavano le così dette dal Savi dighe quarzose e quarzoso-spatiche, le une e le altre metallifere, le quali fra le varie specie di minerale contengono anche in copia la Galena. Moltissime sono le cave in esse

aperte; più assai le fioriture di minerale, e tutto già fu egregiamente e più volte descritto dal Savi (*Minier. Massa-marit.* 1847), dal Meneghini (*Stat. prov. Grosseto* 1865) e da altri. In questi grandi filoni o dighe entro una matrice di Quarzo più o meno compatto, spesso anzi cariato specialmente nelle parti superficiali (lo che s'intende per la decomposizione dei solfuri metallici che ne occupavano le cavità), sola od unita a Spato-calcare, trovasi la Galena sia cristallizzata (per il solito in cubi), sia, com'è il caso abituale, solamente lamellosa; e vi si trova insieme a Blenda, Pirite, Calcopirite e talvolta e in particolar modo nelle antiche cave e negli spurghi del minerale anche a Limonite, Malachita e Azzurrite. In taluni di questi filoni come a Montieri esiste anche la Panabase, ed è notevole l'associazione della Fluorina, che trovasi pure nei filoni quarzosi di Val di Castello sopra Pietrasanta, ove la Panabase ricomparisce. Queste dighe attraversano secondo quanto ne dice il Savi i terreni eocenici e cretacei e sono dirette le quarzose da settentrione a mezzogiorno, le quarzoso-spatiche da maestro a scirocco.

Son molte e molte le miniere aperte ora o in passato in questa vasta giacitura di metalli; e da per tutto è argentifera la Galena che se ne cava, ma poco ricca, dicendoci il Bechi (*Cont. att. Geograf.* Vol. III, p. 152, 1856) che tutt'al più contiene il 0,6 per mille di argento. Tutte queste miniere circondano la città di Massa-marittima, e cave e sotterranei e pozzi e se non altro fioriture di minerale compariscono ad ogni passo lungo la via segnata dalle dighe quarzose e quarzoso-spatiche, che sono la sede dei metalli massetani. A Montieri, a Serra Bottini, a Scabbiano, alle Capanne Vecchie, a Carpignone, all'Accesa, alla Mandria del Lombardo, alla Lecceta, al Rigo all'Oro, ai Botri del Donzellino e delle Tane, alla Castellaccia, al Poggio al Montone, al Poggio Bindo, al Poggio di Brenna, al Poggio alle Velette, al Poggio Bertone, a Cugnano, a Pozzoja, a Boccheggiano, al Fosso del Vadino e a Porta al Ferro nel comune di Prata, in Val d'Aspra ec. si hanno segni di filone con Galena e altri minerali, e della maggior parte di questi luoghi il museo di Pisa possiede parecchie mostre raccolte quasi tutte dal Savi. Altri luoghi circumvicini a Massa si potrebbero pure citare, ma nulla più indicherebbero che un sito qualunque e quindi ne ometto i nomi.

Il Baldassari (*Prod. nat. Siena*, 1750), il Targioni (*Viag.*

*Tosc.* 1768-79), il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806), il Repetti (*Dis. geogr. stor.* ec. 1833), il Savi (*Mem. cit.*), il Jervis (*Miner. res. of. centr. Ital.* 1862) e altri ne parlano a lungo; ma soprattutto e specialmente per le notizie geologiche meritano attento studio gli scritti del Savi; mentre in quelli del Targioni e del Repetti molte e importanti notizie si leggono sull'istoria di queste miniere. Tra le quali celeberrima è quella di Montieri per i lavori del medio evo e per la copia degli scarti di minerale accumulati all'intorno e specialmente al luogo detto la Troja; ma di essa dirò trattando della Panabase. Qui cade l'opportunità di dire delle altre, molte delle quali pur conservano le relique e i segni degli antichi lavori, come ce ne porgono esempio i Poggi di Brenna e del Santo, il Poggio Bertone, Scabbiano, Serra Bottini e Poggio al Montone. Il penultimo di questi due luoghi trae appunto il suo nome dalla frequenza dei vecchi pozzi dai quali gli antichi minatori cavavano la vena metallica; nè là soltanto si trovano, che al Poggio al Montone se ne osservano le aperture di ben 400 riconosciuti e disegnati sopra carta da Giovanni Rovis.

Oggi si lavora alle Capanne Vecchie, o per dir meglio da questo luogo trae il suo nome la compagnia che ha impresso a scavare molte delle miniere massetane, che son ben lunge dall'aver ripresa quell'attività di lavori, che videro nel medio evo, quand'erano contrastate fra il comune, i vescovi e i feudatarj, quand'avevano speciali statuti, quand'erano per dirla in breve nel loro secolo d'oro. Lunga e importante, lo ripeto, è l'istoria loro e chi voglia saperne di più legga i viaggi del Targioni e quanto ne scrisse il Repetti e ripete il Jervis.

Il Repetti fa inoltre menzione dell'Argentiera di Batignano e Mont'Orsajo sopra l'etrusca città di Roselle, donde si cavavano piombo e argento. Ne parlano pochi istrumenti del secolo XII, uno dei quali riportato dal Muratori (*Ant. m. aevi.*)

Nella Montagnola Senese la Galena si riuviene a Spannocchia, ov'io non vidi che delle masse graulari; e questa Galena già era stata citata dal Santi nel suo terzo viaggio per la Toscana, dicendo che vi si trova presso Campo Redaldi insieme alla Baritina. E di Cerrete presso Castel del Piano a mezzo il Monte Amiata mi fu in questo stesso paese mostrato un esemplare di Galena; ma di ciò non assumo alcuna malleveria.

Anche nell'isole, parte esse pure della Catena Metallifera,

comparisce la Galena che all'Elba fu citata dal Giali (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) del Forte Stella e di Portoferraio e dal Savi e dal Cocchi dell'Antenna, e che io stesso ho veduto dell'isolotto dei Topi, che le è presso; e la quale poi si trova anche al Giglio in matrice quarzosa e in cristalli cubici o cubo-ottaedrici, resi prismatici e perfino bacillari dalla grande distorsione di alcune facce. Questi cristalli, almeno negli esemplari del museo di Pisa, hanno un colore scuro, quasi nero alla superficie e non di rado sono ricoperti da una pellicola mammillare di Malachita (singolare associazione!); ma nella frattura presentano il colore e la lucentezza propri della Galena. Gli accompagnano oltre la Malachita, Blenda, Limonite, Manganite?? e credo anche Calcopirite.

E dalla vera e propria Catena Metallifera saltando all'Apennino, che puossi considerare come il suo fianco orientale, come una parte esteriore di essa, la Galena vi s'incontra pure in matrice quarzosa; e io ne ho visto esemplari di Pupiglio in Val di Lima, di dove la rammenta anche il Giuli (*Stat. cit.*) e della miniera di Mal Passo sull'erta giogana dell'Apennino pistojese non lunge da Mandramini sotto al Poggio alla Croce, di dove già fu citata dal Savi (*Rap. Esp. tosc.* 1850). Io ne ho raccolta anche sul Monte Fegatesi molto al di sopra dei Bagni di Lucca, ma in massi erratici; nulla quindi posso dire della sua natural giacitura.

Il Bombicci (*Cors. Miner.* 1862) fa inoltre menzione della Galena di Cutigliano pure nell'Apennino pistojese.

## II. Nelle rocce pirosseniche.

In varj punti del territorio campigliese vengono al giorno le dighe pirosseniche (v. *Pirosseno*); così le si veggono alle cave del Temperino e di San Silvestro, alla Buca del Piombo e in altre parti ancora; ma non da per tutto, nè sempre in ugual copia contengono la Galena. La quale trovasi a preferenza alla Cava del Piombo, che ne deriva appunto il suo nome, e insieme alla Blenda e alla Calcopirite per il solito occupa il centro degli sferoidi di Pirosseno, che ivi ove la Galena prevale presenta fosco colore, mentre è verdone ove prevale la Calcopirite, grigio-giallo-verdastro-chiaro (var. *bustamitica*) ove prevale la Blenda gialla; e dissi appositamente Blenda gialla, perchè nelle dighe pirosseniche se ne trova di due qualità, gialla e rosso-bruna. Or bene

negli esemplari di Pirosseno grigio-scuro da me osservati, nei quali abbonda la Galena, questa è accompagnata dalla seconda delle due varietà, cioè dalla rosso-bruna, mentre è invece accompagnata dalla prima negli sferoidi bustamitici, nei quali per altro è assai più rara. Oltrechè nelle rosette pirosseniche, tanto dei filoni che in quelle isolate in mezzo ai marmi, la Galena trovasi del pari nelle fessure dei marmi stessi insieme a cristallotti di Pirite, e ivi pure fu prodotta dalla stessa cagione, che la produsse nelle masse di Pirosseno.

Oltre i minerali surrammentati anche la Calcite, il Quarzo e la Ilvaite accompagnano spesso la Galena, che presentasi abitualmente in masse lamellose: la Ilvaite anzi insieme al Pirosseno forma la matrice dei filoni, che per ciò potrebbero anche dirsi ilvaitico-pirossenici.

Questa Galena è argentifera, ma ell'è anche più povera di quella delle miniere di Massa, non contenendo di argento secondo il Bechi (*Att. Georgof. N. ser. t. III, p. 152, 1856*) che 0,31 per 1000, secondo il Jervis (*Lib. cit.*) 0,0015. Che sia argentifera la Galena campigliese dice anche il Targioni Tozzetti, che analizzò il minerale del Poggio del Palazzetto distante circa 8 chilometri da Campiglia.

Le miniere intorno alle quali molto lavorarono gli Antichi e credo anche gli Etruschi, e che si tentò riaprire e scavare anche in tempi recenti, giacciono oggi abbandonate del tutto. (v. Reppetti, Jervis &.).

La Galena lamellosa con Blenda e Calcopirite si trova anche a Donoratico non lunge dalla stessa Campiglia.

Analoga giacitura è in Val Castrucci su quel di Massamarittima e all'Elba sulla costa orientale; ma di Val Castrucci entro al Pirosseno di sostanze metalliche non ho veduto che Calcopirite e solo per analogia suppongo che vi si possa trovare la Galena; dell'Elba invece ho veduti dei saggi di quest'ultima specie a struttura granulare, che provengono dalla Torre di Rio e da quegli stessi Pirosseni, nei quali s'annidano i bei cristalli di Calcite, Quarzo, Ilvaite, Pirite &.

### III. In una Calcaria cavernosa.

Singolarissima è questa giacitura della Galena in una Calcaria cavernosa, che ha tutto l'aspetto di una massa eruttiva. I cristalli

cubici di Galena insieme a quelli di Blenda gialla come l'ambra, sono tenacissimamente impastati nella sostanza calcare, quasi che questa erompendo, in quale stato e in quale modo non so, abbia svelto e trasportato includendoli in se medesima i minerali cristallizzati di filoni metalliferi da esse attraversati. Comunque sia i cristalli delle due surrammentate specie si presentano certo non come originatisi entro la roccia calcare, ma come rimastivi inclusi, inviluppati da essa dopochè erano già belli e formati. Ciò si osserva a Sassa su quel di Pisa e si ripete in Val d'Aspra su quel di Grosseto, ove analoga diga calcare includente Galena, e Blenda gialla attraversa i filoni quarzosi e quarzoso-spatici metalliferi di questa medesima valle, dei quali filoni contiene appunto i frammenti metallici e pietrosi.

Finalmente debbo rammentare come il Repetti (*Lib. cit.*) parli di una miniera, donde si cavava l'argento, situata fra Monte Castelli e Sillano, ove si avrebbero dei filoni attraverso le rocce serpentinosi. Questa miniera nel secolo XIII apparteneva ai vescovi di Volterra, ma nient'altro ne so.

### Blenda

*Sphalerite*, Dana. — *Sulphuret of zinc*, Ingh. — *Blende*, Germ.

*Zinc-sulfuré*, Fr.

Zn S. — Monometrica.

Su questa specie minerale pubblicai nel 1864 una monografia, che fu stampata nel volume XIX del Nuovo Cimento. Non farò quindi, salvo poche modificazioni, che riportare qui quanto allora ne dissi.

In molte parti della Toscana si nella catena di monti, che ha il nome di metallifera come in alcuna delle isole presso al nostro lido, che a quella catena pure appartengono, si trova la Blenda, la quale si presenta con aspetto diverso essendo ora gialla più o meno chiara, ora rosso-scura più o meno traente al nero, quasi sempre trasparente nel primo caso, opaca o quasi opaca nel secondo. Talora i cristalli sono lucentissimi, tal'altra volta no; ma è sempre Blenda, perchè costante il tipo di composizione, costante quello di cristallizzazione, e così gli altri carat-

teri, come la durezza che è fra il quarto e il quinto termine e il peso specifico che varia fra 3, 8 e 4, 2 con graduati passaggi, essendo le varietà giallo-chiare e trasparenti un poco più leggere delle rosso-scure. In quanto alla composizione chimica se non muta la formula generale, che l'esprime, mutano bensì gli elementi che la costituiscono per la loro relativa quantità, essendochè ferro, piombo e altri metalli vi surrogano lo zinco. Le varietà gialle si avvicinano di più al puro  $ZnS$ ; le rosse invece e più ancora le nere se ne allontanano caricandosi in special modo di ferro, come la varietà Marmatite, che da alcuni viene considerata quale specie distinta. Ciò premesso eccomi a discorrere le principali giaciture.

### I. Nei filoni quarzosi.

Al Bottino e dintorni nelle Alpi Apuane si ha la Marmatite, che come tale già fu indicata la Blenda di questa miniera dal prof. Meneghini in una sua lettera a Dana (*Amer. J. of. Sc. a. Art.* 2. Ser. Vol. XIV, No, 40 — 1852); ma oltre a questa varietà nera se ne ha altra assai più rara giallo-verdognola, la quale cristallizza in tetraedri di destra e di sinistra con prevalenza di uno e modificati dalle facce del cubo e del dodecaedro (*mia monog. citata* tav. I. fig. 1), ha un colore di piombo alla superficie, che è priva di lucentezza, e una polvere giallo-cedrina.

Più importante per lo studio è l'altra varietà, che oltre a un incerto trapezoedro mi ha presentato le forme seguenti:

Ottaedro . . . . 111. . . Dodecaedro 110.

Tetrachisesaedro 410. . . Cubo . . . 100 (1).

forme che ho riscontrato nelle combinazioni.

I.  $X$  111,  $X$   $\overline{111}$ .

II. 111, 110.

III. 111, 100.

IV. 111, 110, 100.

V. 111, 110, 410, 100. (*Monogr. cit. fig. 2-9*).

(1) 1, O.I, 74, Dana (*A Syst. of. Miner.* 1868).

Raro è trovare un cristallo completo, e abitualmente le facce ne sono molto distorte, onde riescono assai difficili a interpretarsi, specialmente quando per la mancanza di alcune vengon fuori angoli che solo hanno loro spiegazione in questa irregolarità. Tali sono i frequenti angoli diedri di  $90^\circ$ , non spettanti al cubo, ma sì bene a due facce opposte di dodecaedro o ad una di esse con altra di ottaedro, alla quale concorra l'asse della zona cui quella prima appartiene, non essendosi sviluppata la faccia dodecaedrica intermedia (*Mon. cit. fig. 4*). Le facce ora sono striate, ora no: le strie le solcano parallelamente agli spigoli  $111 : \overline{111}$ , e non per tutta la loro estensione; esse sogliono presentarsi sul tetraedro prevalente come per indicarci un'oscillazione fra esso e il dodecaedro e a preferenza si veggono verso gli spigoli di combinazione dei due tetraedri; altra volta le facce hanno una lucentezza sì viva e speculare da vincere quella dell'Ematite, e allora mancano quasi sempre di strie o raramente le hanno e minutissime. Ora è notevole che i cristalli della prima qualità, cioè quelli striati, hanno forme molto più semplici risultando quasi sempre soltanto del doppio tetraedro e dal dodecaedro, mentre gli altri ne presentano in maggior numero e con minor differenza fra le facce  $111$ , per lo che parrebbe in questi ultimi fosse l'ottaedro, in quelli i due tetraedri con grande e costante differenza di sviluppo. E ciò è tanto più notevole in quantochè sembra collegarsi con la giacitura, chè i cristalli speculari trovansi in piani più o meno discordanti dalla stratificazione entro grandi geodi del filone e gli striati in spacchi angusti riempiti dalle vene secondarie parallelamente alla schistosità; onde sembra che là ove era spazio maggiore i cristalli si formassero meglio, mentre fra una sfoglia e l'altra della roccia, mancando lo spazio, la cristallizzazione dovette essere più combattuta, come lo indicano le strie.

Tutte queste diverse qualità di Blenda, ma in special modo le lucenti, presentano esempio di geminazione parallela alle facce ottaedriche, onde se le forme sono semplici ne risultano ottaedri trasposti (*Monogr. cit. fig. 8*), se complicate cristalli spesso deformati con angoli rientranti alle sommità e ai lati e con le facce sì dell'ottaedro che del cubo e dodecaedro tutte allungate in una direzione, in guisa che se ne produce un'apparenza prismatica, (*Monogr. cit. fig. 9*). Di questi cristalli ne ho veduti molti,

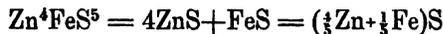
alcuni dei quali non presentano tutte sviluppate le facce 410; ma due anzichè quattro sopra ciascun angolo. Gemelli assai somiglianti a questi sono disegnati dal Sadebek nella sua monografia della Blenda (*Zeitsch. der deut. geol. Gesell.* B. XX. T. 3. S. 629. 1869, Taf. XVII, Fig. 16). Colore vario; ma nera o gialla che sia, la polvere è sempre giallognola. Dur. di poco inferiore a 4. Pes. sp. 4, 2.

Al cann. ferrum. la varietà Marmatite ingiallisce ricoprendosi di una crosta giallognola e si fonde sugli spigoli con un po' di difficoltà.

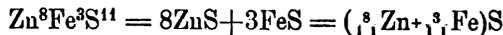
Per la sua composizione trascriverò le due analisi del Bechi, la 1.<sup>a</sup> delle quali fu fatta sulla Marmatite cristallizzata, la 2.<sup>a</sup> sulla massiccia (v. *Lett. Menegh. cit.*).

	I.	II.
Zinco	Zn . . 50, 901 . .	48, 110
Ferro	Fe . . 11, 441 . .	16, 232
Cadmio	Cd . . 1, 226 . .	tr. (Cd e Cu)
Solfo	S . . 32, 117 . .	33, 653
Bisolfuro di ferro	FeS <sup>2</sup> . . 0, 750 . .	— — —
	96, 435	97, 995

La prima analisi, fatta astrazione dalla piccola quantità di Cadmio, ci conduce alla formula.



data dalle proporzioni centesimali Zn = 54,81; Fe = 11,72; S = 33,47; la seconda all'altra



data dalle proporzioni centesimali Zn = 50,19; Fe = 16,09; S = 33,72. Si ha dunque il caso di un'associazione di due solfuri sotto la forma del prevalente, ossia si ha della vera e propria Blenda, nella quale parte dello zinco è sostituita dal ferro.

Secondo altra analisi del Bechi, riportata anche dal Jervis (*Min. res. of. centr. Italy*, 1862), la Marmatite del Bottino e di Val di Castello conterrebbe per fino il 2 per 1000 di argento (*Cont. att. Gergof*. N. ser. t. III, pag. 152, 1856).

Nel filone quarzoso, che attraversa obliquamente gli schisti paleozoici e nel quale non da per tutto si rinviene con eguale

frequenza e abbondanza ora cristallizzata ora e più spesso in masse lamellose, l'accompagnano Quarzo, Calcite, Dolomite, Siderose, Albite, Ripidolite, Galena, Calcopirite, Spermiche, Jamesonite, Meneghinite, Bulangerite, ec. Di questi minerali prevale la Galena che costituisce la parte essenziale del filone, il quale con le sue diramazioni e prolungamenti si estende molto al di là della miniera, onde gli stessi minerali si rinvengono anche nelle vicinanze, come per esempio a Gallena, ove la Blenda si presenta con le stesse forme, lo stesso aspetto, le stesse associazioni; in Val di Castello, di cui ho veduti esemplari di color giallo entro il Quarzo grasso; e più in alto a Betigna sull'Alpe di Terrinca, di dove fu pure citata dal celebre Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79).

Anche nelle miniere dei dintorni di Massa-marittima, delle quali così come di quelle del Bottino trattai discorrendo la Galena, presentasi la Blenda con le due solite varietà, giallo-verdastra l'una, rosso-scura l'altra, prevalente la prima là ove i filoni quarzoso-spatici abbondano di Calcite, la seconda ove invece risultano a preferenza di Quarzo. Dal più al meno si trova in tutte le dighe metallifere su quel di Massa, così io ne ho veduto esemplari delle Capanne Vecchie, del Pozzo Savi che è lì presso, del Poggio al Montone, della Castellaccia, di Montieri; e sono poi dagli autori citate le miniere di Serra Bottini, Scabbiano, Poggio Bindi, Carpignone, Poggio alle Velette, Poggio di Brenna ec; nei quali luoghi tutti si trova nella matrice quarzosa o quarzosa-spatica insieme a Galena, Pirite abbondante, Calcopirite e carbonati verde e azzurro che ne derivano, Limonite ec. In alcuni di questi filoni la Blenda, stando a quanto ne pubblicò il Cocchi, costituisce il 50  $\frac{0}{10}$  del minerale scavato, e pure non facendosene uso si getta via!

Secondo il Bechi (*Cont. att. Geogof.* N. ser. vol. III. p. 152, 1856) la Blenda dell'Accesa e di Poggio al Montone (e verosimilmente anche delle altre vicine e analoghe giaciture) conterebbe 0, 28 per mille di argento.

All'isola del Giglio la Blenda si rinviene del pari in filoni quarzosi insieme a Pirite, Galena ec. Singolari ne sono i cristalli, soventi volte molto grandi e così scuri e opachi alla superficie che si prenderebbero per Pecurano, tanto più che la loro polvere bronzina ci confermerebbe nell'errore. Sono cubottaedri deformati con le facce ottaedriche lisce e quelle del cubo scabre.

L'analisi oltre il solfo e lo zinco ci scopre una considerevole quantità di ferro. Altre volte questi cristalli sono grigio-scuri alla superficie e gialli dentro, ma si tratta sempre di Blenda.

## II. Nelle masse ferro-pirosseniche

Gli esemplari da me studiati delle cave di Campiglia presentano alcuni una varietà di Blenda rosso-scura ma più chiara della Marmatite del Bottino, altri una varietà giallo-cedrina-sudicia, essendo quasi puro solfuro di zinco questa, ricca invece quella di piombo, e di ferro, cui forse deve il suo maggiore peso specifico. Ambedue le varietà si presentano in masse lamellari, da cui peraltro ho potuto ottenere solidi di sfaldatura dodecaedrica, e qui a proposito noterò essere evidente oltre quella abituale anche una sfaldatura ottaedrica. Al cann. ferrum. si comportano egualmente fondendosi con grande difficoltà.

Importantissima ne è la giacitura, essendo in correlazione con le grosse dighe ferree, che attraversano i terreni circostanti al paese di Campiglia, e le quali secondo il Savi in contatto delle rocce calcari originarono gli Anfiboli (Pirosseni per noi) più o meno verdi, più o meno neri secondo i minerali cui sono associati, e insieme con essi le Bustamiti o meglio Pirosseni bustamitici più o meno grigi, più o meno rossastri. Or bene in questi Pirosseni bustamitici o manganesiferi, che formano come tante rosette entro i marmi, la varietà gialla si trova annidiata nel centro di queste concentrazioni minerali, o rilega essa stessa i frammenti calcari, mentre la varietà rosso-scura si trova invece associata ai Pirosseni verdi, che fan parte non interrotta della diga ferrea; e vi si rinviene associata a Calcopirite, Galena, Pirite e Ilvaite, che sogliono mancare in quelle rosette sopraccitate, e a Quarzo che invece vi abbonda.

La Blenda delle masse pirosseniche di Campiglia contiene essa pure 0, 28 per 1000 di argento (Bechi, *Cont. att. Georgof. N. ser. vol. III, p. 152, 1856*).

Queste dighe pirosseniche s'affacciano in vari punti, ma non in tutti la Blenda si trova ugualmente copiosa. Così secondo il Burat e secondo i saggi da me studiati della Cava del Temperino, ove abbondano le due pirite di rame e di ferro, la Blenda si trova invece per accidente; a San Silvestro nella sua varietà

gialla costituisce i centri delle rosette bustamitiche; a Donoratico è associata a Calcopirite e a Galena; finalmente alla Cava del Piombo si trova più abbondante che altrove, quantunque vi prevalga sempre la Galena.

### III. Nella Calcaria cavernosa.

Entro una diga di Calcaria cavernosa tanto a Sassa che in Val d'Aspra si trovano come impastati nella massa calcaree i cristalli di Blenda gialla, limpidissima, e solo talvolta macchiati di rosso come l'Opale di fuoco. Questa Blenda, se confricata, è molto fosforescente nell'oscurità purchè non completa, per lo che si direbbe essere in lei la facoltà di concentrare la poca luce diffusa per rimandarla in lampi dalle sue facce.

I cristalli tenacemente involuppati dalla Calcaria cavernosa non se ne liberano se non per l'azione di un acido. Per tal modo oltre le sopraccitate forme 111, 110, 100, fra loro e con altre in vario modo combinate, ho riscontrato pur quelle dell'emitrapezoedro X 311 (33 Dana) combinato col cubo e col dodecaedro, originandosene la forma abituale trasposta. In altro cristallo (*Monog. cit. fig. 14*) appaiono numerosissime faccette coordinate alla forma generale di tetraedro, e vi si riscontrano oltre ai due tetraedri il cubo, il dodecaedro, un tetrachisisaetro, e quattro emitrapezoedri successivamente più ottusi fino a confondersi con la faccia tetraedrica. Gli angoli loro per altro, quantunque distintissimi, mi è stato impossibile misurare. Finalmente in un piccolo e incompleto cristallo ho veduta una faccia di emiesachisottaedro (*Monogr. cit. fig. 5.*) senza alcun'altra che le corrisponda.

Al cann. ferrum. si comporta come le altre consimili varietà.

Alla Calcaria cavernosa, che la include, si associano degli elementi ofiolitici, e ciò forma un legame con la giacitura seguente.

### IV. Nelle rocce serpentinosi.

Il Bechi (*Letter. manosc. 1872*) fece l'analisi di un minerale di Montecatini in Val di Cecina, che trovò costituito da

Ferro	Fe	. . . . .	7, 97
Zinco	Zn	. . . . .	48, 57
Rame	Cu	. . . . .	4, 79
Solfo	S	. . . . .	30, 18
Matrice.		. . . . .	8, 50
			100, 01

donde la formula

$\text{CuFe}^2\text{Zn}^{11}\text{S}^{14} = \text{CuS} + 2\text{FeS} + 11\text{ZnS} = (\frac{1}{14}\text{Cu} + \frac{2}{14}\text{Fe} + \frac{11}{14}\text{Zn})\text{S}$   
 data dalle proporzioni centesimali  $\text{Cu}=4,73$ ;  $\text{Fe}=8,33$ ;  $\text{Zn}=53,61$ ;  $\text{S}=33,33$ , che, fatto il computo della matrice, corrispondono a quelle dell'analisi. — Ei sembra dunque che sia il caso di una Blenda cuproferrifera, che mi duole di non conoscere.

### Cinabro

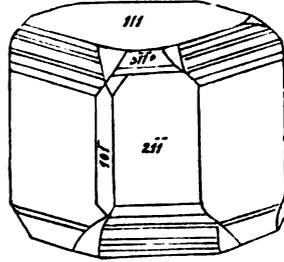
*Cinnabar*, Dana e Ingh. — *Zinnober*, — Germ. *Cinabre*, Fr.  
 Hg S. — Romboedrico.

#### I. In vene e filoni quarzosi.

A Ripa presso Seravezza nelle Alpi Apuane entro a schisti damuritici e sericitici che sieno, giudicati giurassici dal Savi, paleozoici dal Cocchi, si diramano molteplici vene di Quarzo bianco a lucentezza di grasso, che fa da matrice al Cinabro, il quale per il solito è in massarelle lamellose o granulari immedesimate nel Quarzo; ma talvolta nelle geodi del Quarzo stesso o degli schisti circostanti si rinviene in cristalli, e quelli che ne possiede il museo di Pisa possono stare al confronto coi più rinomati di Almaden e di altrove. Senza occuparmi di alcuni di essi, che presentano il romboedro primitivo, la base, il prisma e altre poche faccette, mi tratterò su di un gruppo cristallino, che forma la meraviglia di coloro che visitano le nostre collezioni e che Rath scrivendo sulla Meneghinite del Bottino, chiamò unico per bellezza. Questo gruppo cristallino fu disegnato dal Bombicci nel suo Corso di Mineralogia (1862) alla fig. 330 della tav. xxxi, ma mentre questa figura ne rappresenta al naturale la grandezza e l'aspetto, non è poi molto esatta nelle particolarità; nè di ciò

si può dar colpa all'egregio professore di Bologna ave idola disegnata quando non aveva più sott'occhio l'originale. Rath ne dette pure una descrizione sommaria, ond'io lo descriverò nuovamente <sup>(1)</sup>, dando anche una figura un po' ingrandita, ma pur sempre conforme al vero del suo mag-

Fig. 8.



giore cristallo, a lato del quale stanno gli altri minori (fig. 8.). In questo cristallo prevalgono il prisma  $2\bar{1}\bar{1}$  e la base, e sopra uno spigolo del protoprisma si scorge distintissima una faccia del secondo prisma ( $10\bar{1}$ ), che io fin ora almeno e per quanto sappia non ho mai trovato citato per questa specie. Il presentarsi questo prisma incompleto parrebbe segno di emiedria, e siccome altra non ne può presentare tranne la dissimetrica, così abbiamo un primo segno di questa. Sette romboedri successivamente più ottusi modificano alternativamente con quasi lineari faccette gli spigoli di combinazione fra il prisma e la base, mentre gli altri tre spigoli interposti sono modificati da due romboedri soltanto. Inoltre sugli angoli del prisma si presentano delle faccettine curve riferibili a un isosceloedro e altre faccettine minori e con evidente emiedria dissimetrica veggonsi fra il prisma e i romboedri lineari, ond'è a credersi sieno di un emiscalenoedro. Si ha dunque un cristallo che sia per la natura delle sue facce, sia per la forma generale prismatica si ravvicina più a quelli della China e del Giappone che dell'Europa, essendo in quelli, secondo che viene asserito, prevalente la forma prismatica, in questi la romboedrica. A Ripa i due tipi sono rappresentati nella medesima giacitura.

Io ho potuto con sufficiente esattezza misurare gli angoli della maggior parte delle faccette ed eccone i simboli loro.

Prismi. . . . .  $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $\alpha$   $10\bar{1}$ . . . . . Base  $1\bar{1}\bar{1}$ .

Romboedri diretti  $5\bar{1}\bar{1}$ ,  $3\bar{1}\bar{1}$ ? •

» inversi  $110$ ,  $55\bar{1}$ ,  $33\bar{1}$ ,  $22\bar{1}$ ,  $25$   $25\bar{2}\bar{3}$ ?,  $11\bar{1}$  <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Di questo cristallo già parlai in una nota Su di alcuni minerali della Toscana (*Bollet. Comit. geol. Ital.* 1871).

<sup>(2)</sup> Simb. di Dana (*A. Syst. of Miner.* 1868) . . I,  $\pm 2$ , 0, 2, 4?, -  $\frac{1}{2}$ , -  $\frac{2}{3}$ , -  $\frac{1}{6}$ , - R, -  $\frac{1}{6}$ ?

La presenza di forme con emiedria disimetrica nei cristalli di Cinabro costituisce un legame col Quarzo, che ha pur seco a comune i fenomeni di polarizzazione rotatoria.

In molti cristalli si hanno le facce romboedriche tutte striate per modo che conducendo tante sezioni per quelle strie si otterrebbero piani paralleli alla base. Sfaldatura perfetta secondo le facce del prisma  $2\bar{1}1$ . Frattura un pò concoidale. Colore abitualmente rosso-vermiglio, che diventa scarlatto nella polvere; soltanto alcuni cristalli sono rosso-bruni o paonazzo-scuri. Lucentezza adamantino-metallica; si direbbe che dentro il Cinabro si traveda il Mercurio. Alcuni cristalli sono quasi trasparenti, altri soltanto tralucidi. Dur. 2, 5. Pes. sp. 8, 71 e solo in alcuni pezzetti di sfaldatura fra i più compatti trovai 8, 96.

Nelle vene quarzose, che compenetrano i Micaschisti di Ripa, l'accompagnano Pirite e altre sostanze.

La miniera o per dir meglio il Cinabro fu scoperto nei monti di Ripa dal contadino Andrea Salvatori nel 1838 secondo il Simi (*Sag. corog. Vers.* 1855); nel 1839 secondo il Pilla (*Ricch. miner. Tosc.* 1845); e trovatolo lo portò a Semah, che comprò il terreno e aprì la cava. Di lì a poco, essendo il monte di molti padroni, altre cave si aprirono e molti lavori vi furono fatti in più punti da più persone, che ne ricavarono non piccolo profitto, calcolandosi secondo il Pilla a circa 20000 chilogrammi il mercurio cavatone in soli cinque anni; ma in seguito rinvilto il metallo, cessò il tornaconto e ora non vi si lavora più. Negli spurghi per altro e nei rigetti delle cessate scavazioni si possono rinvenire tuttora dei bei saggi di minerale.

Girolamo Guidoni, che se non scoprì il Cinabro di Ripa, fu per altro il primo a farne conoscere la scoperta e a illustrarne la giacitura, vi scrisse su parecchie memorie da me citate nell'appendice bibliografica e che gioverà consultare a chi voglia conoscere la storia di queste miniere.

Nelle stesse Alpi Apuane e sempre nella Versilia ma più a monte, a Levigliani, è altra miniera, della quale non ho veduto alcun cristallo, trovandosi il Cinabro in masse granulari o lamellose entro a matrice di Quarzo insieme a Mercurio-nativo che ne deriva, a Pirite e a Siderose. I filoni e filoncelli quarzoso-cinabriferi attraversano gli Steaschisti, che sono considerati come paleozoici anche dal Savi. Nè altro mi resta a dire sul Cinabro

di questa miniera; ma sì della sua istoria, che è più antica di quella di Ripa.

La scoperta del Cinabro e del Mercurio che l'accompagna presso al paese di Levigliani non è certa; ei sembra per altro assai remota, facendosene menzione in un atto del comune di Pisa dell'anno 1163. Altri però credono, e fra questi il Simi (*Sag. corog. Vers.* 1855) che la prima apertura delle miniere di Levigliani risalga soltanto al 1470, nel quale anno Gino Capponi seniore della città di Firenze trovò la giacitura dell'argento vivo in Toscana. Posteriormente volendo il granduca Cosimo III dei Medici fare stampare nella sua tipografia granducale i libri ecclesiastici a lettere rosse e nere gli fu proposto di riaprire le cave di Levigliani e vi spedì Giuseppe Antonio Torricelli scultore di pietre dure nella galleria di Firenze. Torricelli vi andò e tornatone carico di Cinabro, del quale portò seco 120 libbre, il Medici diede alla stamperia granducale la privativa della miniera. Ma le cose non prosperarono perchè gli operaj rubavano vendendo di notte il Mercurio e il Cinabro oltre il vicino confine su quel di Massa-ducale, e perchè essendo d'altro paese e non potendosi vedere in quello di Levigliani dettero fuoco ai puntelli della cava, che frandò e fu chiusa. Per attingere alla fonte di queste notizie vedi quanto ne dicono il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), e il Simi (*Libr. cit.*), che fa menzione anche del Cinabro delle vicinanze di Cansoli.

## II. In filoni spatici.

Se le miniere di Ripa e di Levigliani sono oggi abbandonate del tutto, arride invece fortuna a quella del Siele presso Castellazzara (Grosseto), ove il Cinabro è in matrice di Spato-calcare che forma potenti vene attraverso l'Alberese. Bellissimo e copioso è il minerale di questa miniera, che suole avere finissima grana e ricchezza non comune dando il 50 e per fino il 60 % di metallo quand'è tuttora nella sua matrice calcare. Qui al Diaccialetto, che tale è il nome preciso del luogo ove siede la miniera, già dissi essere il filone a matrice spatica; ma se sia così all'Abbadia San Salvatore, alla confluenza della Senna Viva con la Senna Morta presso Pian Castagnajo, fra Santa Fiora e Castel del Piano, di dove il Cinabro fu rammentato anche dal Baldassari.

(*Prod. nat. Siena*, 1750), e in altri luoghi circostanti al Monte Amiata, non posso asserire. Per altro la natura identica dei terreni, che attorno a quel monte fanno bassa corona alla Trachite, la vicinanza dei luoghi, tutto fa credere si tratti sempre di analoga giacitura.

Alfredo Caillaux (*S. min. Cinabr. d. Tosc.* 1850) scrisse di queste miniere e da lui attinsi le notizie che i frammenti di Cinabro furono per la prima volta trovati nel 1847 alla confluenza delle due Senne e nel letto del Rio dell'Oro presso l'Abbadia S. Salvatore da Felice Bonaventura direttore in quel tempo della miniera del Siele. In seguito si trovarono il minerale in posto e i segni di antichi scavi.

Altra miniera è a Selvena, ove il Cinabro già fu citato dai Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) e ove lo si raccoglie in ciottoli rosso-scarlatti nel letto dei torrenti, e altra, menzionata dal Savi (*Rap. Esp. tosc.* 1850) e dal Caillaux stesso (*Lib. cit.*), è al luogo detto il Morticino della Capita presso Capalbio, ove il Caillaux dice che si veggono i segni di lavori fatti e che il Cinabro è accompagnato dalla Stibina, mentre il Savi aggiunge che è negli schisti. Ma di qual sorta son questi schisti? Io non so davvero, e non so poi se queste due miniere di Cinabro, che sono pure nella provincia grossetana, ci offrano come le precedenti esempio di filoni a matrice spatica.

### III. Nelle Calcarie.

Sul monte delle Fate presso San Giuliano entro la Calcaria marmorea, là ove è fessa in più direzioni, trovasi il Cinabro in nidi entro ad altri minerali, specialmente Spato-calcare ferrifero e Malachita, che incrostano le fessure di quella calcaria. Io ne ho raccolto in maggior copia verso la china d'Asciano che verso quella dei Bagni di San Giuliano, ma tanto qui che là è sempre in piccole massarelle. A prima giunta si prenderebbe per Ocrorossa di un colore un po' più vivo dell'abituale, tanto più che è terroso e per fino pulverulento; ma riscaldato in un tubo mostra la sua vera natura, avendo io stesso raccolto parecchie gocciollette di mercurio sulle pareti del tubo tuttora fredde.

Lo Spato-calcare, che accompagna il Cinabro del Monte delle

Fate, nel quale anzi quasi sempre s'annida, è come un vincolo di parentela fra questo terzo modo di giacitura e il secondo, e forse non era il caso di parlarne a se. -

#### IV. Nell' Antracite.

In un taglio fatto sulla china dei monti del Castagno per la strada che conduce a San Vivaldo dalla via maestra volterrana fu messo a nudo uno stratarello di uno schisto argilloso carbonifero includente un filare di Antracite; e là Gaetano Begni passando a caso scoprì il Cinabro. Poscia Paolo Savi chiamato sul luogo esaminò e descrisse mirabilmente sì fatta giacitura e fu aperta la miniera situata fra Jano e Torri e la quale prese il nome dal primo di questi due luoghi. Il Savi parlò del Cinabro d'Jano anche nella sua relazione per la pubblica mostra della Toscana nel 1850 e nello stesso anno ne scriveva pure Antonio Targioni Tozzetti (*Relaz. s. minier. merc. e rame*, 1850), dal quale attinsi le brevi notizie storiche surriferite. \

Il Cinabro d'Jano è bituminoso, ond' ha colore paonazzo-scuro o rosso-bruno come quello d'Idria, che giace del pari in rocce carbonifere entro alle quali l'accompagnano Antracite e Sperchise. La miniera è abbandonata; e solo da saggi quantitativi fatti dal Bechi (*Anal. chim. alc. miner. tosc.* 1850) sappiamo quanto rendesse di mercurio il minerale scavato. Quei saggi dettero

Minerale scelto . . . . .	40 %
> di 1. <sup>a</sup> qualità . . . . .	20 >
> > 2. <sup>a</sup> > . . . . .	11 >
> > 3. <sup>a</sup> > . . . . .	1½ >

Il Savi nella relazione succitata ci dice invece che il minerale in sorte rendeva 5 % e quello di 1.<sup>a</sup> qualità il 30 %.

### Covellina

*Covellite*, Dana. — *Blue-copper*, Ingh. — *Kupferindig*, Germ.

*Covelline*, Fr.

CuS. — Romboedrica.

A Spedalaccio nell'Alpe di Camporaghena (Massa-ducale) si trova la Covellina e nei pochi ma non dubbi esemplari da me

esaminati è compatta o tutto al più mostra delle tracce di sfaldatura. Il suo colore è la sua lucentezza variano secondo come si guarda: chè sotto certe incidenze nella frattura mostra un colore quasi nero e una lucentezza somigliante alla picea, mentre sotto altre incidenze e sulle facce di sfaldatura un po' estesa si ha invece una bella tinta iridescente, in cui predomina l'indaco, e uno splendore vivissimo, quasi di acciaio brunito, direi anzi metallico-madreperlaceo. Questi nostri esemplari somigliano del tutto a uno che il museo di Pisa possiede di Badenweiler nel Salisburgo. Polvere grigia quasi nera. Dur. superiore a 2. Pes. sp. 4, 65.

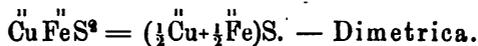
Al cann. ferrum. ne ho fusi molti pezzetti con grande facilità ottenendone un globulo grigio-nerastro lucente, che alla fiamma riduttrice si ricopre di una pellicola rossastra di rame. Sul carbone e con la fiamma riducente ne ho ottenuto al solito un globetto, che nel fondere manda vivacissime faville, le quali traversando la fiamma la colorano in verde; globetto che termina per convertirsi in rame metallico. Col Borace dà una perla verde a caldo e celeste a freddo.

Nei nostri esemplari è associata alla Malachita; ma molto probabilmente tanto l'una che l'altra devono provenire da altro minerale di rame, che manca in quelli.

In Val Castrucci, alle Capanne vecchie e credo in altre delle miniere massetane la Covellina si presenta come una velatura azzurra sulla Calcopirite.

### Calcopirite

*Chalcopyrite*, Dana.— *Copper-Pyrites*, Ingh.— *Kupferkies*, Germ.  
*Cuivre piriteux*, Fr.



La formula qui allegata non esprime che quei soli casi, nei quali si abbia fra il rame e il ferro la proporzione dell'uguaglianza; ma questa proporzione per il solito non esiste, che anzi dalle varie analisi si hanno notevolissime differenze. Le quali sembrano dovute a due cagioni, cioè alla Pirite di ferro sempre o quasi sempre commista o a un principio di alterazione per cui la Calcopirite tende a trasformarsi in Erubescite, fatto che ci è

appunto svelato dalla composizione diversa nei vari casi, anche quando manchino il colore e gli altri segni propri di quest'ultima specie. Per queste alterazioni e impurità riesce difficilissimo e talvolta impossibile cavare una formula razionale dai numeri delle analisi fatte e per molte di esse ho dovuto farne a meno.

Ciò premesso eccomi a discorrere i vari modi di giacitura della Calcopirite fra noi.

### I. Nei filoni quarzosi.

Al Bottino sopra Seravezza nelle Alpi Apuane la Calcopirite fa parte di quello stesso filone quarzoso-metallifero, di cui parlai a lungo trattando della Galena, che ve l'accompagna insieme alla Blenda, alla Meneghinite e altre altre specie allora citate. Se ne trovano ivi dei bellissimoi cristalli, dei quali per altro nulla è detto nei libri forestieri, e lo stesso Sadebeck (*Üb. d. Krist. d. Kupferk.* 1868), che ha di recente pubblicato una monografia di questa specie, non ne fa mauco menzione. Rath (*Üb. d. Meneghinit*, 1867) però l'aveva precedentemente rammentata.

La forma prevalente di questi cristalli è la tetraedrica ( $X \ 111$ ) con gli angoli spesso modificati da tre piccole faccettine, due delle quali appartengono all'ottaedro 101 ( $a^2$  Dufrenoy;  $P \infty$  Naumann), mentre l'altra sembrami di un altro tetraedro, che non ho potuto determinare per mancanza di esatte misure, quelle da me prese oscillando intorno a  $144^\circ$  per l'angolo che essa fa con la faccia adiacente del tetraedro principale.

Queste tre faccette formano su ciascun angolo uno spuntamento, che a prima vista richiama alla mente quello del rombo-dodecaedro sul tetraedro monometrico; e spesso si aggiunge loro una quarta faccetta, che appartiene al tetraedro complementare ( $X \ \overline{111}$ ). I riflessi di questa piccolissima faccia si ripetono anche sugli spigoli che fanno fra loro le tre faccette summenzionate, ond'essi appajono come intaccati a scaletta da tanti piani degradanti parallelamente a  $X \ \overline{111}$ . Altre faccettine son pure manifestate da varj riflessi di luce, ma quali esse sieno mi è impossibile dire fino a che non abbia veduto migliori esemplari.

Le facce tetraedriche prevalenti ( $X \ 111$ ) sono tutte striate; le altre lisce e lucenti. Le strie sono prodotte da tanti piani trian-

golari isosceli successivamente degradanti, il superiore dei quali forma una faccettina lucente; e sono tutte disposte in modo che disegnano figure inverse alla faccia sulla quale si presentano, essendo parallele agli spigoli  $\chi 111 : 101$  e talvolta coordinate a

Fig. 9.



più centri (fig. 9). Alcuni di questi cristalli finalmente sono geminati e mi sembra sieno parallelamente alle facce del tetraedro dominante.

Frattura ineguale. Colore verdognolo e giallo-ottone, che diviene aureo, rossastro e pur anco grigio-bronzino alla superficie. Polvere verdona cupa, lucente. Splendore metallico. Dur. 3, 5. Pes. specif. 4, 25.

Al cann. ferrum. si fonde con grande facilità in una bolla grigio-nerastra lucente e col Borace dà reazione di ferro e di rame.

Il Bechi (*Cont. att. Georgof. N. ser.*, tom. III, pag. 152, 1856) dice che fra i minerali del Bottino la Calcopirite è il più ricco d'argento, contenendone 10 per 1000, ma non so poi perchè ne abbia ommesso la citazione nello specchio comparativo dei minerali argentiferi della Toscana (v. *Argento*); lo che per lo meno mi tiene nel dubbio, tanto più che la proporzione dell'argento mi pare esagerata e non ho mai saputo che al Bottino se ne tenga conto per l'estrazione del prezioso metallo.

Da questa Calcopirite, cristallizzata o compatta, ridottala prima in vetriolo, si ricava poi il rame come prodotto secondario della miniera, sulla di cui storia già dissi brevi parole trattando della Galena.

E come la Galena così anche la Calcopirite trovasi in altre e talune anche analoghe giaciture nelle stesse Alpi Apuane, come ce ne porgono esempio la Val di Castello presso Pietrasanta, la Tambura e la Valle d'Arni, ove di recente si è aperta la miniera e ove si trovano pure Erubescite, Malachita cristallizzata, Limonite ec. Di questi tre luoghi ho veduto esemplari di Calcopirite e l'ho veduta anche di Monte Fornello sopra Massa-d'Incale, ove peraltro non so se la giacitura ne sia analoga alle precedenti o piuttosto alle successive (II), poichè negli esemplari da me esaminati, essendo in parte convertita in carbonato di rame, appare disseminata in una massa limonitica. Nè basta: in queste mede-

sime Alpi Apuane la Calcopirite è citata dal Simi (*Sag. corog. Vers.* 1855) di Strettoja, Canale di Sasso Rosso, Lavacchio presso Farnocchia, Monte Lievora nell'Alpe di Terrinca e Val Terreno nelle Alpi di Levigliani. Lo stesso Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) parla non solo del rame piriticoso del Bottino e dell'Argentiera riportando una relazione fatta da Rinaldo Angerstein direttore di quelle miniere, ma parla anche di quello del Monte di Lievora, dicendo che la miniera vi fu scavata nel 1752 e subito abbandonata, e di quello pure di Olivola presso l'Aulla, dell'Ajola presso Fivizzano e di Cavezzana nel paese di Luni, ma in questi tre ultimi luoghi credo sia piuttosto il caso di giacitura serpentinosa.

Nei Monti Pisani è stata ritrovata Calcopirite in Val Ferraja entro al Quarzo grasso insieme a Limonite e Azzurrite; ma in nessun luogo fu mai aperta una miniera.

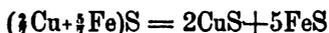
Al contrario è su quel di Massa-marittima, ove le miniere fra nuove e vecchie, fra chiuse e aperte, sono moltissime, e se di esse parlai dicendo della Galena non per tanto nè sarebbe stato meno opportuno discorrerne ora, conciossiachè fra i vari minerali delle dighe quarzose e quarzoso-spatiche metallifere sia pur la Calcopirite e questa anzi formi principalmente l'oggetto di ricerca per alcune delle miniere oggi riaperte, com'è di quella delle Capanne Vecchie. In queste dighe, che hanno direzione un poco diversa essendo per le quarzose da tramontana a mezzogiorno e per le quarzoso-spatiche da maestro a scirocco, con la Calcopirite si trovano Galena, Blenda, Pirite, Limonite, Melanconise, Covellina, Malachita, Azzurrite, Calcite e talvolta, com'è per Montieri, Panabase e Fluorina.

Targioni, Santi, Repetti, Savi e altri parlano a lungo di queste miniere e descrivono i pozzi e le altre vestigia degli antichi lavori, che si veggono a Serra Bottini, Pozzoja e altri siti menzionati parlando della Galena; e insieme ne descrivono le rovine dei caduti edifizii e le reliquie delle vecchie fonderie, rame e loppe, quali per esempio si veggono verso il lago dell'Accesa. Oggi, ripeto qui quanto già dissi altrove (v. *Galena*), una società ha impreso a scavare non poche delle abbandonate miniere e altre nuove, e dalla più importante di esse s'intitola delle Capanne Vecchie, e di qui comincerò io pure a descrivere la Calcopirite.

La quale ivi, alle Capanne Vecchie, si trova anche cristallizzata in tetraedri non di rado aggruppati fra loro; e le facce di questi tetraedri sogliono essere scure e ruvide, così almeno è negli esemplari del museo di Pisa, nei quali scurità e ruvidezza sono evidentemente dovute a una crosta che ricopre quelle facce e che ha un colore fosco a prizzolature verdastre; ma tolta questa crosta ricomparisce il consueto color giallo, spesso aureo e talvolta nella frattura vagamente iridescente con tinte che richiama al pensiero l'Erubescite. Sugli altri caratteri non insisto e dico subito della sua composizione, quale ci è svelata dalla seguente analisi del Bachi (*Lett. Meneghini a Dana*, 1852)

Rame	Cu.	. . . . .	18, 008
Ferro	Fe.	. . . . .	43, 336
Solfo	S	. . . . .	30, 348
Matrice		. . . . .	8, 624
			100, 316

donde come formula la più accostante si ha



data dalle proporzioni centesimali Cu=20,13; Fe=44,37; S=35,50, che certo sono diverse da quelle, che spettano alla formula tipica  $\left(\frac{1}{2}\text{Cu} + \frac{1}{2}\text{Fe}\right)\text{S}$ . Ma vi ha di più, la Calcopirite delle Capanne Vecchie suole essere intimamente immedesimata ad altre sostanze, in specie a Pirite di ferro, onde la si divide appunto in tre sorta a seconda della sua ricchezza in rame, avendosene una prima qualità, che rende 20—25 % di questo metallo, una seconda che ne dà 10—15 % e una terza che ne dà soltanto 2—3%; e in quest'ultimo caso, se il minerale sia compatto, si può restare incerti se si tratti piuttosto di Pirite che di Calcopirite. Giova inoltre notare la presenza dell'argento e dell'oro; e difatti Paolo Savi (*Min. Massa-maritt.* 1847) parlando delle miniere di Massa-marittima ci dice che 50 libbre toscane (16 <sup>chil.</sup>, 977) della Calcopirite delle Capanne Vecchie dettero a C. Parenti 118 grani (5 <sup>gram.</sup>, 305) di argento e 15 (0 <sup>gram.</sup>, 736) di oro; ed egli stesso ci narra di avere ottenuto da una libbra (340 <sup>gram.</sup>) dello stesso minerale 1 grano e  $\frac{1}{4}$  (0 <sup>gram.</sup>, 061) di oro, che si conserva tuttora nel museo di Pisa. Jervis (*Miner. res. of. centr. Italy.* 1862)

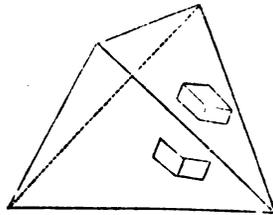
dietro un'analisi del Bechi le assegnò in media 0,20 per mille di argento, onde si capisce come le dosi di questi due preziosi metalli siano variabili a seconda degli esemplari.

Alle Capanne Vecchie oltre la diga principale, che ha matrice quarzosa e a spese della quale si alimentano varie cave lì presso, si hanno anche dei filoni secundarj e fu appunto da uno di questi che si cavarono i saggi, che dettero l'argento e l'oro.

Dei luoghi circonvicini ho veduto esempi di Boccheggiano, Scabbiano, Rigo all'Oro, Monte di Brenna, Serra Bottini, Poggio Bindo, Poggio alle Velette, Castellaccia, Poggio al Montone, Montieri e Val'Aspra; ma di molti più ne è fatta menzione dagli autori, che rammentano anche l'Accesa, Carpiuone, Val Calda ec. Da per tutto la Calcopirite è argentifera; lo che tanto più preme notare inquantochè la Calcopirite delle rocce serpentinosse secondo il Bechi (*Cont. att. Georgof. N. ser. vol. III, p. 152, 1856*) sarebbe scevra affatto di questo prezioso metallo; e dico sarebbe, poichè il Porte (v. Savi *Roc. ofiol. Tosc. pag. 92, 1838-39*) gliene attribuisce una piccolissima dose (0,0001). L'analisi fatta dal Bechi della Calcopirite delle Capanne Vecchie, Accesa, Montieri e altre miniere di Massa-marittima dette 0,23 per mille di argento e solo per quella di Val d'Aspra 0,60  $\frac{00}{100}$ .

Della Calcopirite di Val d'Aspra il museo di Pisa possiede parecchi cristalli tetraedrici con le facce striate, ma con ciò di notevole che sono quasi sempre penetrati da cristalletti di Pirite di ferro (fig. 10). Il colore ne è un giallo d'oro, che diventa cilestro-scuro alla superficie forse per un principio di conversione in Covellina. I minerali che accompagnano la Calcopirite in Val d'Aspra sono i soliti, salvochè in alcuni esemplari della Buca dei Morti vi si veggono inoltre la Smitsonite, la Buratite e altri sali di zinco, che probabilmente derivano dall'alterazione della Blenda.

Fig. 10.



Giacitura analoga alla precedente suppongo sia pure quella che il Baldassari (*Osserv. nat. Prata, 1763*) rammenta presso al mulino detto il Guscione nel canale della Mersa non lunge da Prata e del Botro a Cagnano e luoghi vicini, poichè è detto da lui trovarsi ivi la Calcopirite in matrice quarzosa; e tale credo

sia pure l'altra del Poggettino alla Volpe presso Selvena, ove il Coquand (*Solfat. Tosc.* 1848) dice che la Calcopirite si trova in un filone di Calcedonio verdastrò tenacissimo insieme a carbonato di rame. E analoghe credo siano pur quella dell'Isola Rossa presso il Capo Argentario, di dove il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) cita i solfuri di ferro e rame in filoni, e l'altra dell'isola del Giglio, che è dirimpetto e di dove e precisamente della Cava dell'Allume la Calcopirite è menzionata dal Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) e di dove ne ho veduta io pure insieme a Galena, Blenda, Malachita e Limonite. E così credo sia della Calcopirite di Monte Cristo menzionata dal Marmocchi (*Fodr. st. nat. Ital.* 1853). Finalmente se così sia anche all'Elba non so, all'Elba, ove si trova poi nei Pirosseni e nelle rocce serpentinosi; soltanto alcuni esemplari di Santa Lucia presentano tale matrice da farne nascere il sospetto.

## II. Nelle masse ferro-pirosseniche.

A Campiglia, in Val' Castrucci su quel di Massa-marittima e all'Elba sono le tre giaciture cuprifere di questa sorta.

A Campiglia le masse-ferro-pirosseniche, e si potrebbero anche dire ilvaitico-pirosseniche, si mostrano a giorno alla Rocca San Silvestro, alla Buca del Piombo, alla Cava del Temperino in Val Fucinaja, ec. (v. *Pirosseno*); e dentro vi si annida la Calcopirite insieme alla Blenda, alla Galena, alla Pirite e a molte altre specie, che in gran parte si produssero per la decomposizione delle precedenti. Non da per tutto però si mantiene uguale la proporzione fra le varie specie, che taluna ne prevale in un posto e altra in altro com'è della Galena alla Cava del Piombo, della Pirite a San Silvestro e com'è appunto della Calcopirite all'Ortaccio e al Temperino.

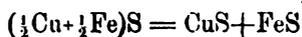
La Calcopirite, di cui ho veduto esemplari anche di Donoratico che è per quelle parti, vi è compatta e sovente occupa il centro degli sferoidi del Pirosseno, che in contatto del minerale di rame prende un colore verde-cupo, o pure è in nidi o in vene nell'Ilvaite, che accompagna quel Pirosseno. Questa Calcopirite decomponendosi negli abbandonati sotterranei, ove giunge l'azione dell'aria, dell'acqua e dell'umidità, al pari della Blenda e degli altri solfuri che l'accompagnano dà origine a diversi prodotti di

decomposizione, fra i quali dal Burat si menziona l'ossido nero di rame, ma debbono comprendersi anche il solfato, il carbonato e altri sali di rame o di rame e insieme di zinco o di altro metallo.

Il Bechi (*Lett. Meneghini a Dana*, 1852) fece l'analisi della Calcopirite di Campiglia e probabilmente di quella della cava del Temperino e n'ottenne

Rame Cu. . . . .	31, 30
Ferro Fe. . . . .	34, 67
Solfo S . . . . .	34, 03
	100, 00

donde approssimativamente la formula



data dalle proporzioni centesimali Cu=34,6; Fe=30,5; S=34,9. Lo stesso Bechi ci fa sapere che anche questa Calcopirite è argentifera, contenendo 0, 28 per mille di argento.

Le miniere campigliesi furono scavate in antico e in molte valli s'incontrano le scorie e altre reliquie dei lavori fattivi, così come su pei monti i pozzi, le buche e i sotterranei delle passate scavazioni; ma in niun luogo meglio che alla cava del Temperino si possono vedere. Ivi, narra il Burat (*Gîtes metallif.* 1846), non solo i lavori sotterranei indicano antica e prolungata scavazione, ma le rocce stesse con le impronte che conservano dei picconi ci attestano i lavori essere anteriori all'uso della polvere e porgono argomento a ritenere che siano opera dei Romani o degli Etruschi come sostiene il Simonin (*Expl. min. et metal. en Tosc.* 1852). Ivi si ammirano discenderie riunite a cavità (*chambres*) inclinate, che seguono l'andamento delle vene, e queste scavazioni di difficile accesso comunicano col di fuori mercè di molti pozzi rotondi e non verticali larghi un metro; i quali in due fila possono seguirsi sul Monte Calvi per circa 4000 metri. Ma di tanto lavoro per il passato che resta oggi? Buche fatte nido di animali rapaci, pozzi franati, sotterranei rivestiti di nuovi minerali, loppe e scorie accumulate qua e là; null'altro, chè i tentativi fatti in questo secolo per riaprire quelle miniere e diretti da abilissimi ingegneri quali un Burat e un Coquand a nulla approdarono.

Simonin (*Mem. cit.*) discorrendo dell'arte mineraria e metallurgica della Toscana nei tempi antichi e medioevali narra come alla gran cava (io credo intenda quella del Temperino) siano da dodici a quindici cumuli di scorie cupriche disseminate sui due lati del ruscello della valle di Fucinaja; e come ne sieno pure alla Valle Lunga al luogo detto Gherardesca; e narra come egli trovasse il posto di più di venti forni a Fucinaja. Ci dice inoltre che il rame tuttora utilizzabile in queste scorie varia da  $1\frac{1}{2}$ — $2\%$  per quelle di Fucinaja e non passa  $1\frac{1}{2}$  in quelle della Gherardesca.

La composizione media delle scorie di Fucinaja secondo Simonin sarebbe

Ossido rameo	CuO . . . . .	2, 000
» ferroso	FeO . . . . .	35, 000
» di piombo	PbO . . . . .	4, 000
» d'argento	Ag <sup>2</sup> O . . . . .	0, 005
» di zinco	ZnO . . . . .	3, 500
» di cobalto e manganese	CbO, MnO . . . .	tr.
Magnesia, calce e allumina	MgO, CaO, [Al <sup>2</sup> ]O <sup>3</sup> .	5, 000
Silice	SiO <sup>2</sup> . . . . .	50, 000
		99, 505

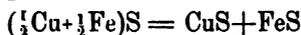
Circa alle scorie della Gherardesca il Simonin non sa decidere se sieno il resto della fusione di un minerale di piombo o di rame.

Della miniera di Val Castrucci presso Massa-marittima ho veduto la Calcopirite analoga alla precedente, e su questa giacitura riporterò le parole stesse del Savi (*Min. Massa-maritt.* 1847). « Nell'interno della roccia anfibolica (pirossenica per noi) sono frequentissimi dei noccioli subsferici, la di cui grossezza varia da quella di una noce a quella di un ovo d'oca, di un bellissimo rame piriticoso compatto a frattura scaglioso-concoide di color giallo acceso. Vari saggi docimastici fatti anni addietro nel R. Laboratorio dell'Ufficio delle Miniere di Torino mostrano che il minerale di rame estratto da Val Castrucci rende in sliccio dal 25 al 57 % e che questo contiene dal 14 al 25 % di rame, da 0,0125—0,225 d'argento ed un notevole indizio di oro ». I punti ove meglio si vedono gli affioramenti sono a Via del Santo, a Fonte Pereta e al Botro al Cucule.

Un'analisi del Bechi (*Lct. cit.*) dette per la Calcopirite di Val Castrucci

Rame	Cu . . . . .	34,091
Ferro	Fe . . . . .	30,292
Solfo	S . . . . .	35,617
		<hr/>
		100,000

donde la formula tipica



data dalle proporzioni centesimali Cu=34,6; Fe=30,5; S=34,9.

E secondo il Bechi (*Cont. att. Geogof.* N. ser. vol. III, p. 152, 1856) questa stessa Calcopirite conterrebbe 0,28 per mille di argento.

Terza giacitura consimile ce l'offre in più punti, ma segnatamente presso il Capo Calamita, la costa orientale dell'Elba, e Bechi (*Mem. cit.*) assegna alla Calcopirite che vi si trova una ricchezza uguale di argento (0,28<sup>00/100</sup>). A Rio fu del pari trovata nella miniera di ferro, e Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) ne cita come rarità alcuni cristalli ( $X \overline{111}$ ,  $X \overline{1\overline{11}}$ ) della collezione Foresi convertiti in Limonite. Anche all'Elba sembra che in antico fossero aperte miniere di rame, asserendolo Aristotile; ma forse non è qui il luogo di parlarne, ma sì bene trattando del seguente modo di giacitura.

### III. Nelle rocce serpentinosi e loro affini o connesse.

La maggior parte delle miniere di rame in Toscana sono scavate nelle rocce serpentinosi e loro affini, nelle quali i minerali di rame stanno in tre modi; che ora sono in foggia di noccioli entro ai *filoni impastati*, ora in vene apparentemente *iniettate*, quasi sempre irregolari, spesso bruscamente interrotte, entro le rocce che precedettero la comparsa dei summentovati filoni e segnatamente nell'Ofolite e nell'Eufotide e pur anco nelle rocce diabasiche (Ofite e Diorite del Savi); ora in vene del pari irregolari nella così detta dal Savi *Serpentina recente* o *metallifera*, quale si vede meglio che altrove a Riparbella. Convien dunque

distinguere tre modi di giacitura per la Calcopirite entro alle rocce serpentinosi e loro affini e connesse, cioè

- I. In vene o filoni *iniettati* (Savi) nell'Ofolite, nell'Eufotide e nelle rocce diabasiche.
- II. Nei filoni impastati.
- III. In vene nella Serpentina recente.

Questi varj modi si trovano assai spesso insieme associati, come ce ne porgono esempio le miniere di Libbiano e Serazzano presso Volterra, ove lungo i torrenti Trossa e Secolo ai botri del Confine, di Linari, del Castagno, dello Zuccherino e dei Fichi, alle Capanne, al Corno al Bufalo, al Caggio, a Grotta di Castri e in vari altri siti dell'uno o l'altro di due primi modi si veggono i segni. In vene trovasi poi la Calcopirite anche a Querceto presso Libbiano con Erubescite e Malachita e così a Monte Vaso, ove sulla sinistra del Botro alle Donne si presenta in tal modo entro alla Serpentina diallagica, mentre lì presso fa parte di filoni impastati; e così a Rocca Tederighi; così a Monte Castelli, ove le vene, dirette la principale da oriente a occidente con inclinazione di 50° a settentrione e altra da settentrione a mezzogiorno con inclinazione di 50° a occidente (Perazzi, *Giacim. cuprif. Ital. centr.* 1864), attraversano l'Ofolite o l'Eufotide e sono oltrechè di Calcopirite anche di Erubescite e Calcosina; così alla Castellina-marittima, alle Badie e al Terriccio lì presso, a Monte Massi, a Riparbella, alla Cavina non lunge da Montecatini di Val di Cecina, a Orciatice, a Montajone, all'Impruneta, ove secondo il Savi (*Relaz. s. min. Impr.* 1850) la vena di rame apparirebbe tanto nell'Eufotide che nella *Diorite*; così nei Monti Livornesi, all'Elba e altri siti da me rammentati trattando del Serpentino. In molti di questi luoghi sono anche i filoni impastati, e mentre in generale la Calcopirite vi si rinviene nel primo modo cioè in vene entro alle rocce eruttive che nella Catena Ofolitica della Toscana precedettero la comparsa della Serpentina recente (v. *Ofolite*), in altri si rinviene invece nel terzo modo, cioè in questa stessa Serpentina recente, nella quale suolsi presentare cristallizzata, e tale è certo la Calcopirite di Riparbella, ove peraltro si trova anche nel secondo modo cioè in noccioli nel filone impastato. I cristalli da me esaminati hanno la forma di tetraedri con le facce tutte striate parallelamente al lato

minore di ciascuna di esse (fig. 11) e con gli angoli spesso modificati da due faccettine, che giudicai di ottaedro. Analoghi cristalli ho pur veduto della Cavina presso Monte Catini di Val di Cecina.

La Calcopirite in queste vene irregolari nel loro corso, onde a nulla mai sempre approdaron le cave aperte per iscavarle, oltre che dall'Erubescite e talvolta anche dalla Calcosina, che non di rado le si associano nelle vene della prima sorta, suole essere accompagnata da Malachita, Azzurrite e Limonite, le quali appajano là dove giunse l'azione dell'acqua e delle intemperie. Più raramente vi si trova Quarzo, Calcite o altra specie minerale.

Dell'istoria delle principali miniere cuprifere della Toscana dirò parlando dei filoni impastati, poichè è in questi che sono generalmente scavate; ma non posso passar oltre senza trattenermi su quella di Monte Castelli, poichè qui si ha il caso di vena metallica.

Di questa miniera narra il Ridolfi (*Min. d. Maremma* 1832), che fu riaperta nel secolo XVI, allegando una lettera (11 aprile 1582) di Giovanni Rossi ministro delle cave al granduca e altra (20 novembre 1584) di Bernardo Giorgi che scrive « siamo alle cave di Monte Castelli, la miniera va per filoni e non a noccioli come quella di Montecatini ed io ci ho grande speranza ». Nel 1636 altro tentativo a Montecatini e a Monte Castelli; ma lasciavvi la vita un tal Nardone, non vi si pensò più fino al 1751, nel quale anno una società di Livornesi riattivò la miniera di Montecatini, ma come vedremo non approdò a nulla. Solo in questo secolo fu nuovamente scavata, le prime ricerche essendo state fatte nel 1833-34 dalla società dell'*Industria minerale toscana*. La miniera è oggi degli stessi padroni di quella di Montecatini. Da alcuni documenti parrebbe che vi si dovesse trovare anche un minerale di argento, dicendo il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) che i vescovi di Volterra affittarono agli Incontri di Siena una miniera di loro proprietà fra Sillano e Monte Castelli col patto di avere ogni dieci libbre pel prezioso metallo una per loro. Io peraltro non so che vi si trovi minerale di argento, almeno nella giacitura della quale ora parlo.

Fig. 11.



I filoni impastati s'incontrano del pari in varj luoghi, ma siccome l'esempio più classico se ne ha nel monte di Caporciano, ov'è scavata la celebre miniera che trae il nome dal vicino paese di Montecatini, così dirò prima di esso, che può servire a illustrare anche gli altri. Ivi involuppato dal Gabbro-rosso o da altre rocce serpentinosi o diverse si ha un filone impastato diretto da levante a ponente e inclinato di circa 50° a settentrione (Rath, *Ein. Bes. d. Kupf. M. Cat.* 1865), il quale alla superficie non ha grandi dimensioni, ma s'ingrossa in profondità raggiungendo più che 20 metri di larghezza in alcuni punti. Or bene nella massa di questo filone si trovano massi o noccioli di Calcopirite e altri solfuri di rame [per il solito accumulati in nidi, detti anche *tasche* o *borse*, più frequenti e più ricchi dalla parte del muro che da quella del tetto; e questi noccioli formano la ricchezza della miniera. Essi hanno spesso grandi dimensioni e io ne ho veduto alcuni di grossezza non comune entro la miniera stessa tuttora inclusi nella pasta del filone, la quale vi suole aderire, onde quando son tirati sù insieme ai frammenti litoidei della pasta stessa l'occhio quasi non li distingue e per separarli convien ricorrere al peso.

La Calcopirite ne è conosciuta per tutto ed è pur noto generalmente come non tutti i noccioli ne sieno omogenei, non pochi essendo costituiti a zone concentriche di sostanze diverse, e già trattando del Rame-nativo e degli altri solfuri di questo stesso metallo dissi essere per il solito di Calcopirite l'interna parte, d'Erubescite la media, di Calcosina l'esterna, se pur questa non sia di Rame-nativo. In un esemplare sì fatto delle collezioni del museo di Pisa si ha oltre a ciò una cavità centrale con entro Calcite e Quarzo cristallizzati.

Dalla successione dei diversi minerali di rame si travede subito che vi è stato un processo di desulfurazione, che ha convertito la Calcopirite prima in Erubescite, indi in Calcosina e talvolta per fino in Rame-nativo. La presenza dell'ossido ferrico, sia come materia colorante della roccia (Gabbro-rosso), sia come sostanza cristallina, ci fa testimonianza della scomparsa del ferro dalla Calcopirite (v. Meneghini. *Oligist. n. giac. ofiol. Toscana*, 1860). Un processo chimico ci rivelano adunque questi noccioli, e rimane ora a sapersi se contemporaneo o posteriore alla loro comparsa nella giacitura attuale, su di che le opinioni non vanno all'unisono.

La Calcopirite è compatta, ha un bel colore giallo e spesso presenta una superficiale iridescenza, dovuta a un principio di alterazione. Sugli altri caratteri non insisto e a suo tempo riporterò l'analisi fattane (v. pag. 304).

La storia della miniera di Monte Catini è stampata su tutti i libri che trattano della industria mineraria in Toscana e ne discorrono fra gli altri più o meno a lungo il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), il Ridolfi (*Min. d. Maremma* 1832), il Savi (*Roc. ofiol. Tosc.* 1838-39), il Pilla (*Ricch. miner. Tosc.* 1845), il Jervis (*Min. res. of centr. Ital.* 1862), il Perazzi (*Giacim. cuprif. Ital. centr.* 1864), il Rath (*Ein. Bes., d. Kupf. M. Catini*, 1865) e molti altri; e dai loro scritti e segnatamente del Targioni, del Ridolfi e del Pilla ho tolto le seguenti notizie.

Secondo il Porte (dice il Pilla) le più antiche memorie che si conoscano di questa miniera circa ai lavori fattivi risalirebbero ai tempi della repubblica di Firenze e nel 1469 un orefice fiorentino avrebbe tentato di riaprirla. Targioni ci narra che la vena di rame si cavava anticamente per mezzo di cunicoli o mine in forma di pozzi, e ci narra pure come la miniera fosse attivissima sotto ai Medici e come insieme alle cave d'allume di Volterra fosse assegnata nel 1472 all'Arte della lana in Firenze per ristoro del danaro che aveva messo fuori per fabbricare la fortezza di Volterra. Cita inoltre il Targioni vari documenti per provare che in quei tempi si lavorava a questa miniera, la quale stette aperta fino alla peste del 1630, che per tre anni desolò Volterra e il contado. Il Ridolfi produce molti di questi documenti, narrandoci come Francesco Vettori in una lettera del 26 marzo 1523 ragguagliasse Niccolò Capponi di un tentativo di riaprire la miniera di Montecatini fatto da quattro soci, che erano egli stesso in unione a Piero Guicciardini, Giuliano il Magnifico, Giovan Battista Ridolfi e Angiolo Serragli. Ci narra poi come la stessa miniera fosse ritentata fra il 1537 e il 1539 da una compagnia della quale facevano parte Cosimo Medici, Luigi e Francesco Guicciardini, Ruberto Acciajoli, Francesco Bandini, Bongianni Antinori e Ridolfo Carnesecchi; ma anche questa volta non si riuscì a nulla, come a nulla riuscirono i tentativi, che da solo vi fece nel 1562 Cosimo Medici sotto la direzione di Alessandro Cini. Tutti costoro non facevano che riscuovere i pozzi fatti dagli antichi e allora ripieni; i maggiori lavori vennero in seguito

sotto Francesco I (1574), e da una lettera di Bernardo Buontalenti (1581), spedito dal granduca a visitare la miniera, si ricava che vi era già tanto minerale scavato da poter continuare a fonderne per tre anni 800 libbre al giorno. Indi venne la peste testè rammentata e sei anni dopo ricominciati i lavori s'inabissò parte della miniera, molti vi persero la vita e tutto finì per allora; di modo che quando il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) verso la metà del secolo passato andò alla miniera non vi trovò che pozzi antichi rinterrati, a nulla avendo approdato od approdando i tentativi che vi si erano fatti e che vi faceva anche allora una società di Livornesi. Lo stesso Targioni andato a Miemo, ove prima fondevasi il minerale, sul Botro delle Caldanelle vide soltanto le rovine di tre antichi edifici che servivano alla fusione. Abbandonata per sì lungo tempo la miniera fu riaperta dal Porte nel 1827 e si durò fino al 1830 a votare gli antichi scavi e ad eseguirne dei nuovi. Dal 1830 al 1834 furono cavate molte tonnellate di minerale, ma questo diminuito bentosto e aumentate le spese, la compagnia diretta dal Porte si sciolse e la miniera venne nelle mani a Hall, Sloane e Coppi, che da prima fecero cattivi negozi, ma in breve vi si arricchirono. La miniera, dice il Perazzi (*Mem. cit.*), nel 1855 rese 2,700 tonnellate di minerale, ma oggi sembra che la rendita sia molto minore, almeno corrono voci che con l'aumentare della profondità il minerale vada scemando, lo che tornerebbe col modo di vedere del Savi circa a questi filoni. I lavori sono egregiamente condotti, e merita ogni elogio lo Schneider, che ne è l'ingegnere.

A Rocca Tederighi è un filone della stessa natura di quello di Montecatini diretto da settentrione a mezzogiorno con inclinazione di 35°—40° a levante, filone a cui fa da letto la Serpentina e da tetto il Gabbro-rosso, e ivi pure sono i segni di antichi lavori, come affermano il Burat (*Gites. metallif.* 1846) e il Simonin (*Expl. min. et metal. en Tosc.* 1857) che dice la miniera lavorata prima dagli Etruschi, indi nel medio evo. La Calcopirite della Piaggia del Canale sul monte Tederighi fu rammentata anche dal Baldassari (*Mem. cit.*).

Filoni della stessa natura sono alla Faggeta nei monti di Miemo, a Monte Massi, a Querceto; e ne sono pure a Serazzano e a Libbiano, ove gli affioramenti ne furono scoperti dall'ingegnere Caillaux, filoni egregiamente descritti dal Pilla (*Ric. geol.*

s. dep. ram. *Seraz. e Libbiano* 1847) e dal Meneghini (*Vari rapp. sulle min. di Libbiano* 1859-60); nè si può parlare di questi luoghi senza rammentare il Targioni, che verso la metà del secolo passato osservando il monte di Libbiano e scorgendovi una qualche rassomiglianza di struttura col monte di Caporciano, ov'è scavata la miniera che trae il nome da Montecatini, fin d'allora prevede che anche in quel primo si sarebbe scoperta la vena di rame!

E parla il Targioni anche di Monte Vaso, ove a suo tempo si vedevano dei pozzi abbandonati e le rovine di antichi edifizj, e ove correva allora la fama che nel passato vi si cavasse oro e argento. Probabilmente vi si cavava il rame come vi si cavò poi; che là difatti sono e vene compatte e filoni impastati egregiamente descritti dal Savi (*Min. ram. M. Vaso*, 1850) e da altri; e tre di questi filoni o dighe vi s'incontrano uno fra il Gabbro-rosso e la Serpentina sulla pendice del Monte Vasino che guarda a maestro non lunge dal podere delle Pratacce; altro detto filone San Salvatore nella Serpentina e il terzo sui colli circostanti al Botro alle Donne, ove si rinvennero pure dei noccioli di Calcosina.

Riparbella e Castellina-marittima con le Badie e il Terriccio, che sono lì presso, ci danno altro esempio di analoghe giaciture; e oltrechè di questi e degli altri luoghi summenzionati io ho pure veduto la Calcopirite del Castagno e di Montajone nel gruppo ofiolitico d'Jano, dell'Impruneta su quel di Firenze, di Pomonte e di altri siti nell'isola d'Elba e d'altronde; ma mentre ho quasi la certezza che il minerale di rame anche in questi luoghi abbia sua naturale stanza nelle rocce serpentinosi, non posso dire di qual sorta di filoni si tratti; e così per tutte le altre giaciture che andrò mano a mano rammentando sotto la fede di questo o quell'autore.

Il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), oltre non poche delle soprammenzionate miniere, rammenta anche quelle di Montauto su quel di Arezzo e di Rocca Strada su quel di Grosseto; il Repetti (*Diz. geogr. stor.* 1833) quelle del vallone de' Casciani presso San Gemignano, del Monte Labbro e di Roveta presso Arcidosso; e di Stribugliano che è lì presso ho veduto difatti io stesso le mostre del minerale e insieme ai solfuri di rame anche lo stesso Rame-nativo e i carbonati che ne derivano.

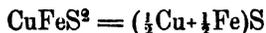
Il Giuli (*Stat. cit.*) fra un visibilo di nomi cita anche Sestino,

Casannova, Monte Granati e Monte Beni nel comune di Firenzuola; e da altri autori si citano come sede della Calcopirite i luoghi di Sant'Ippolito, Monte Cerboli, Micciano, Castelnuovo della Misericordia, Pastina, Montignoso presso Jano, Monte Rufoli, Rapolano, San Martino a Lanciano, Rencine, Oppiano, Vagli, Vinca ec.

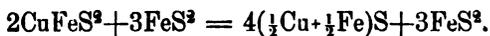
Varie analisi sono state fatte dal Bechi (*Lett. Meneghini a Dana*, 1852) della Calcopirite di questa o quella miniera scavata nella Serpentina e rocce annesse; e ne trascriverò i risultati insieme a quelli ottenuti dal Le Blanc (v. Savi, *Roc. ofiol. Tosc.* 1838-39) per la Calcopirite di Montecatini, e da Antonio Mori per quella della Faggeta (v. Chiostrì *Relaz. su questa miniera.* 1853).

Analizzatore	Monte Catini		Faggeta	Riparbella	Castellina-marittima	Terriccio
	Bechi	Le Blanc	Mori	Bechi	Bechi	Bechi
Rame Cu	32, 788	32, 168	33, 53	27, 540	27, 540	15, 960
Ferro Fe	29, 750	32, 794	34, 85	38, 832	38, 800	38, 484
Solfo S	36, 155	32, 392	30, 00	30, 092	30, 072	41, 306
Matrice	0, 863	1, 100	1, 62	3, 250	3, 450	4, 250
	99, 556	98, 454	100, 00	99, 714	99, 862	100, 000

donde per le prime tre la formula



data dalle proporzioni centesimali Cu=34,6; Fe=30,5; S=34,9; e così anche per le altre, salvo che conviene ammettere che al solfuro del tipo  $(\frac{1}{2}\text{Cu} + \frac{1}{2}\text{Fe})\text{S}$  stia unita della Pirite di ferro in dosi variabili. Così per esempio l'ultima analisi conduce alla formula



Secondo il Porte (v. Savi, *Rocce ofiol. Tosc.* 1838-39) la Calcopirite di Monte Catini conterrebbe anche 0,010 per mille di argento. E della Calcopirite di Pomonte (Elba) dice il Perazzi (*Mem. cit.*) che dà il 10,3% di rame.

Oltre a ciò il Giuli (*Anal. min. rame d'Impruneta*, 1808) fece l'analisi del minerale di rame dell'Impruneta e n'ottenne

Rame separato per mezzo dell'acido nitrico . . . . .	0, 28
Ossido di rame separato dall'ammoniaca . . . . .	0, 13
Solfo . . . . .	0, 34
Silice . . . . .	0, 16
Ferro . . . . .	0, 04
Calce . . . . .	0, 01
Perdita . . . . .	0, 04
	1, 00

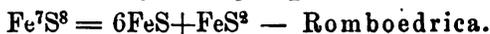
## IV. Nel Porfidi.

Rath (*D. Ins. Elba*, 1870), narra di avere osservato sopra un pezzo di Porfido tormalinifero delle vicinanze di Rio due cristalli di Calcopirite convertiti in Limonite.

E basti della Calcopirite.

**Pirrotina**

*Pirrhohite*, Dana. — *Magnetic Pyrites*, Ingh. — *Leberkies*, Germ.  
*Pyrite magnetique*, Fr.



La Pirrotina si trova in due giaciture differenti, nelle rocce pirosseniche e nelle serpentinosi.

## I. Nelle rocce pirosseniche.

Alcuni degli esemplari da me esaminati provengono da Santa Filomena presso la Marina di Rio (Elba), altri esistenti nel museo di Pisa sono pure venuti dall'Elba, ma non so da qual precisa regione dell'isola; credo però sieno essi pure dei dintorni di Rio, avendoli ricevuti da uno del paese. Tutti presentano la Pirrotina compatta con una struttura cristallina parte granulare e parte lamellosa. Il colore ne è il giallo di bronzo e bronzineo ne è lo splendore. Alla superficie per altro il colore è più scuro e un po' rossastro, così come ce lo presenta la notissima Pirrotina

di Bodennais, che tanto le somiglia da confondersi. Polvere quasi nera. Fragilità grande. Azione polare magnetica sensibilissima. Dur. 4—4,5. Pes. sp. 4,19—4,32. La piccola differenza in meno del peso specifico di questa specie, quale è dato dagli autori (4,4—4,6), credo sia dovuta all'aver io pesato non frammenti di cristalli, ma di Pirrotina informe, nella di cui massa sono certamente dei vacui. Nei saggi fatti sopra la sostanza massiccia si ha sempre anche per altre specie un peso specifico minore che nella parte più compatta dei cristalli.

Al cann. ferrum. si fonde con facilità in una massa grigio-scura che par ghisa e che diventa rossastra al fuoco di ossidazione convertendosi in perossido di ferro. Col Borace dà intensa reazione di ferro, e a giudicare dal colore della perla a freddo si direbbe desse pure un qualche segno di nichelio. Con l'acido idroclo-rico si decompone sviluppando solfuro idrico.

Trovasi entro le rocce pirosseniche (Anfiboli verdi del Savi), che si collegano alle masse ferree, e negli esemplari da me veduti l'accompagnano talvolta il Quarzo e la Calcite. La Pirite comune ( $\text{FeS}^2$ ) poi le è intimamente associata e spesso tanto intimamente che vi fa quasi passaggio; ciò che darebbe ragione al Bombicci (*S. compos. d. Pir. magnet.* 1868), il quale considera la Pirrotina come della Pirite *poligenicamente associata* a un altro minerale che secondo lui sarebbe la Magnetite. Secondo lo stesso Bombicci la Pirrotina troverebbesi al Capo Calamita.

## II. Nelle rocce serpentinosi.

Singolare è l'associazione della Pirrotina all'Ematite da una parte, dall'altra ai solfuri di rame e ferro (Erubescite e Calcopirite) in alcune rocce serpentinosi. Sembra che la Pirrotina provenga da un'alterazione dei due surrammentati solfuri di rame, i quali perdendo solfo e ferro terminano per convertirsi in Calcosina ( $\text{Cu}^2\text{S}$ ). La presenza di questa Pirrotina è come la spia della comparsa dell'Ematite, che forse ha essa pure analoga origine; certo tutti questi vari minerali sono fra loro collegati da comunanza d'origine o di derivazione. A Libbiano la roccia serpentinosi nella quale si trovano le vene compatte di Calcopirite ed Erubescite, cui si associano Ematite e Pirrotina, è l'Ofiolite

o Serpentina diallagica; queste stesse vene attraversano pure l'Eufotide, e forse anche in altri luoghi, ove si trovano nelle medesime rocce, può darsi che contengano Pirrotina; io però non ne ho veduta d'altre parti, ma credo che vi si trovi.

Su questo importante argomento vedi quanto ne scrisse il prof. Meueghini nella sua memoria Sulla presenza del Ferro Oligisto nei giacimenti ofiolitici della Toscana (*Nuovo Cimento*, 1860).

Tipo  $\overset{m}{R}^2S^3$ .

### Stibina

*Stibnite*, Dana. — *Antimony-glance*, Ingh.

*Grauspiessglanz*, Germ. — *Stibine*, Fr.

$Sb^2S^3$  — Stibina.

La Stibina nelle molte parti della Toscana, nelle quali si trova, presentasi quasi costantemente con il medesimo aspetto e nel medesimo modo di giacitura, cioè in filoni a matrice di Quarzo; per lo che descritta accuratamente quella di un luogo, tanto basta per quella di ogni altro.

Fra i più antichi autori, che fecero menzione della Stibina, da essi denominata Antimonio, debbonsi annoverare il Baldassari (*Prod. nat. Siena* 1750) e il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79), il primo dei quali rammenta l'Antimonio di Castel del Piano, Stribugliano, Magliano, Pereta, Fonte di Brenna, Poggio al Montone, Casal di Pari; il secondo di Serra Bottini, Perolla, Monte della Rocchetta presso Campiglia, Monte Leo, Monte Rotondo, Bottino presso Seravezza. Ma se sia sempre il caso di Stibina non so, che io vidi esemplari soltanto di alcuni di quei luoghi, e di quei soli dirò assai diffusamente cominciando da Pereta.

Il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) parlando di questa miniera descrisse i cristalli di Antimonio in foggia di prismi striati e prima di lui già l'aveva menzionato il Baldassari, onde mal s'appone il Dufrenoy (*Tr. d. Miner.* 1856-59) quando asserisce che primo a indicare l'*Antimonio-solfurato* speculari a Pereta fu Romé de Lisle. Le più esatte notizie su questa miniera si debbono al Coquand, che per molti anni ne diresse i lavori, ond'ebbe modo di farvi studj migliori di ogni altro.

Egli ci narra di aver veduto magnifici cristalli di Stibina, i più comuni dei quali presentano la forma detta *quadriottonale* (111, 110) o la *sestottonale* (111, 110, 010); e ci racconta pure di possedere alcuni esemplari sì fatti di una lunghezza di oltre 40 centimetri. Una sola volta avrebbe osservata la forma *dioottaedra* (111, 110, 100) in un piccolo cristallo e la *peresaedra* in un altro. Io pure ho studiato molti cristalli di questa sostanza, i quali se non reggono al paragone con quelli osservati dal Coquand, non per questo sono da dispregiarsi; che anzi sarebbero pregevolissimi se non fossero in generale rotti alle due estremità. Io vi ho osservato oltre al pinacoide 100 le forme prismatiche 110, 310, 530, l'ultima delle quali, dubbia per incerte misure, non trovo citata che dal Dana (*i*  $\frac{5}{3}$  *A Syst. of Miner.* 1868). A queste facce di prisma, che non sempre si trovano tutte nel medesimo cristallo, se ne aggiungono altre indeterminabili e della stessa natura e in qualche raro caso taluna pure sulla sommità riferibile tanto a ottaedri che a domi, ma del pari indeterminabili. E riassumendo ora le forme osservate da me e dal Coquand sono

Ottaedri  $mnp$  . . . . = 111

Prismi  $mno$  . . . . = 110, 310, 530.

Pinacoidi. . . . . = 100, 010, 001 (1).

I cristalli spesso sono composti, come dimostrano le strie e i profondi solchi longitudinali, e sono sempre molto allungati a seconda dell'asse  $Z$ , onde risultano bacillari e hanno vaghissima apparenza queste bacchette cristalline intralciantisi fra loro in fasci e sovente luccicanti a similitudine di specchi metallici. La sfaldatura oltremodo facile secondo i piani 100 cresce splendore e vaghezza a questi cristalli, po'chè è appunto sulle facce che così si producono che si osserva la più abbagliante lucentezza, che ivi è veramente metallica, mentre volge un poco alla grafitoide nella frattura. Colore grigio-acciajo o di piombo tagliato d'allora sulle facce di sfaldatura e nelle rotture fresche; grigio-scuro opaco, quasi di ferraccio, alla superficie dei cristalli rimasti esposti lungamente alle intemperie; superficie che non di rado è scabra e ricoperta da una crosta di varie sostanze prodottesi a spese della Stibina, fra le quali basti citare la Chermesite e la

(1) Simb. del Dana (*A Syst. of Miner.* 1868) 1, I,  $i\bar{3}$ ,  $i\bar{1}$ ,  $\bar{i}$ ,  $\bar{i}$ , O.

Cervantite, ond' allora i cristalli presentano un colore o rosso o bianco o giallognolo. Fragilità grande. Dur. 2 o appena superiore. Pes. specif. 4,52.

Alla fiamma di una candela si fonde facilmente e fondendosi in una massa grigia splendente manda gran copia di fumi bianchi.

In quanto alla sua composizione Jervis (*Min. res. of centr. Ital.*, 1862) riporta un'analisi che dice del Bechi, ma evidentemente havvi un equivoco, poichè vi scambia l'ossigeno in solfo e i numeri che trascrive appartengono all'ossido e non al solfuro di antimonio (v. Meneghini, *Lett. a Dana*, 1852).

Importantissima ne è la giacitura maestrevolmente descrittaci dal Coquand. È il caso di un filone quarzoso diretto da mezzogiorno a tramontana, la di cui grossezza oltrepassa in alcuni punti i quindici metri, mentre in altri si riduce a uno solo; e in questa matrice quarzoso-calcedoniosa la Stibina occupa come tanti nidi segregati fra loro e talvolta tanto grandi, che se ne è ricavato da un solo per fino venti e quarantamila chilogrammi di minerale. Lo stesso Coquand ci dice che nel 1843 fu trovato uno di questi nidi o tasche (*poches*) come egli li chiama, del diametro di tre metri a grandi bacchette divergenti. Il filone quarzoso antimonifero taglia verticalmente le stratificazioni di Alberese e di Macigno ivi dirette da settentrione-ponente a mezzogiorno-levante; e fra esse si dirama e intralcia per modo, che spesso i limiti fra filone e rocce incassanti mal si distinguono; e la si rinviene pure disseminata in piccoli aghetti nelle fessure stesse di queste rocce, là ove in vicinanza del filone hanno subita una metamorfosi evidente.

Oltre al Quarzo della matrice, oltre alla Chermesite, Cervantite e altri prodotti di alterazione della Stibina, questa è per lo più accompagnata da piccoli cristallini di Solfo, che ne ingemmano la superficie dei cristalli, da Gesso, Allunite e altri solfati prodotti dalla reciproca azione degli agenti solforosi sulle rocce attraversate.

La miniera fu attivissima per lo passato e nel 1844 se ne cavarono circa 60,000 chilogrammi di solfuro di antimonio (Burat, *Gites metallif.* 1846), che fondevasi al Cocomero sul Monte Argentario. Oggi è tutto abbandonato, almeno per il momento, poichè giova sperare che l'attuale proprietario voglia quando lo creda opportuno ritentare i lavori. Per ulteriori notizie su questa

miniera leggesi la memoria del Coquand, che ha per titolo: *Des solfatares, des alunières et des lagons de la Toscane*, 1848.

Di Montauto sulle rive della Fiora (Grosseto) possiede il museo di Pisa non pochi cristalli di Stibina, disposti in fasci e troncati alle sommità, onde non vi potei riconoscere che le forme 110 e 100. La miniera se sia sempre attiva non so, certo era recentemente e se ne cavavano 100 a 200 tonnellate per anno di minerale di eccellente qualità (*Relaz. giur. Esp. ital.* 1861).

Il Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) raccolse dei pezzi erratici di Stibina presso il paese di Montauto, e sembra che di tal fatta sia ivi la giacitura dell'antimonio, poichè anche il Burat (*Gîtes metallif.* 1846), che ci descrive la miniera, non parla che di blocchi erratici ricchi e copiosi. Egli dice che il solfuro di antimonio è più compatto a Montauto che a Pereta e vi è annidato in un'argilla nerastra proveniente dalla decomposizione degli schisti dell'Alberese, che occupano il fondo della valle del Tafone. Non vi si trova altra matrice, seguita a dire, se non sia qualche arnione di Dolomite nerastra impregnata di solfuro di antimonio.

Quando egli scriveva adunque non conoscevasi ancora l'originaria giacitura dei blocchi erratici che pur servivano ad alimentare la miniera; e io credo che questa originaria giacitura debba offrire condizioni o analoghe o di poco diverse da quelle degli altri filoni antimoniferi; poichè fra gli esemplari da me osservati insieme a quelli di Dolomite nera e cristallina, che conserva le impronte dei cristalli bacillari di Stibina, altri pure se ne veggono in cui la matrice è di Quarzo.

Oltre a ciò ho veduto più o meno belle mostre di Stibina e pur sempre in matrice quarzosa di Micciano presso le Pomarance (Pisa), di Prataccio presso Massa-marittima e del golfo di Prochio nell'isola d'Elba, ove si rinviene in blocchi erratici e in un filone attraverso il Porfido tormalinifero e ove la Stibina è spesso trasformata in ossido di antimonio (v. *Cervantite*), così come osservasi anche in altre delle analoghe giaciture.

Finalmente dal De-Stefani mi furono recati alcuni cristalli di Quarzo con dentro degli aghetti che pajono di Stibina, ma che potrebbero essere anche di Meneghinite o altro solfoantimoniuro di piombo. Egli aveva raccolti questi cristalli nel Cauale delle Lame alla Desiata.

Nè questi sono i soli luoghi ove trovasi la Stibina; già rammentai quelli citati dal Targioni e dal Baldassari; ne rammenterò ora degli altri e per primo Selvena, di dove il Santi fe' menzione dei cristalli bacillari di Antimonio ricoperti in parte di una crosta rossa e da cristalletti di Solfo. Il Caillaux (*Min. Cinabro d. Tosc.* 1850) parla di lunghi aghi di Stibina, che egli avrebbe osservato nella miniera cinabrifera del Morticino della Capita presso Capalbio; il Della Valle (*Barit. d. Calafuria* 1864) di quelli da lui veduti entro ai cristalli della Baritina di Calafuria presso Livorno. Il Bechi fece l'analisi della Stibina del Bottino, che gli si svelò costituita da

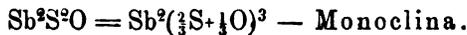
Solfo	S. . . . .	25, 18
Antimonio	Sb . . . . .	71, 40
Rame, zinco e ferro	Cu, Zn, Fe. . . . .	1, 42
		98, 00

donde fatta astrazione dai metalli, che sono in piccolissima dose, si deduce la formula  $Sb^2S^3$  data dalle proporzioni  $Sb = 71, 76; S = 28, 24$ .

Finalmente o dal Savi o dal Coquand o dal Meneghini o dal Simi o da altri sono citati i luoghi di Poggio Fuoco nel comune di Manciano, Brenna e Accesa presso Massa-marittima, Pomonte nell'isola d'Elba, Cotorniano presso Radicondoli (Siena), Castagneto nella maremma pisana e Val di Castello e Argentiera presso Pietrasanta.

### Chermesite

*Kermesite*, Dana. — *Red-antimony*, Ingh. — *Rothspießglanz*, Germ. — *Kermès*, Fr.



Sopra i cristalli di Stibina soventi volte si vede una crosta di un colore rosso-mattone vivace; questa crosta è di Chermesite, e accresce vaghezza a molti degli esemplari delle nostre collezioni. Essa ha una lucentezza semimetallica, che volge un poco all'adamantina e un poco alla resinosa, e si graffia facilmente con l'unghia. Riscaldata in un tubo sviluppa dei vapori bianchi

e sulle pareti si deposita una polvere pur bianca. Al cann. fer-  
rum. si fonde appena messa nella fiamma.

In quanto alla sua giacitura non credo necessario ripetere  
qui quanto già dissi per la Stibina, cui è sempre associata e  
dalla cui alterazione sembra provenire; mi limito quindi a dire  
che si trova con essa nelle dighe o filoni-antimoniferi di Pereta,  
Selvena ec. Per ulteriori notizie vedi la memoria di Coquand, che  
ha per titolo. Des solfatares, des alunières et des lagoni  
de la Toscane, 1848.

Io non ho veduto la Chermesite che di Pereta, ma verosi-  
milmente si trova anche nelle altre e analoghe giaciture; e già  
il Coquand ci fa sapere che a Selvena ricopre i cristalli non solo  
dalla Stibina, ma pur anco del Quarzo; novella prova della  
posteriorità d'origine di questa sostanza, la quale se mal non mi  
appongo fu pure citata nel secolo passato da Pier Antonio Mi-  
cheli, che rammenta di Selvena il *sulphur nativum rubrum*. Ma  
forse egli parlava di vero Solfo.

Tipo  $\overset{v}{\text{RS}}^2$

### Pirite

*Pyrite*, Dana e Fr. — *Iron-pyrites*, Ingh. — *Eisenkies*, Germ.  
 $\text{FeS}^2$  — Monometrica.

La Pirite, dagli Antichi detta anche Marcasita, è tanto comune  
fra noi e fa parte di rocce tanto diverse, che raro è che girova-  
gando sù pei monti non se ne trovi un qualche indizio; per lo  
che qualunque volesse indicarla di tutti i luoghi ove esiste fra  
noi non approderebbe al fine per quanto studio e diligenza vi  
mettesse.

#### I. Nei filoni quarzosi.

Nelle disgiunte anella della Catena Metallifera la Pirite ac-  
compagna gli altri solfuri metallici nelle dighe e nei filoni, che  
hanno prevalentemente quarzosa la loro matrice, la quale in  
alcuni casi contiene insieme o Fluorina o Calcite o altra so-  
stanza pietrosa (v. *Quarzo*). Cominciando dalle Alpi Apuane la  
fu trovata in molti dei filoni sì fatti, che in esse attraversano le

rocce più o meno antiche, ma prevalentemente paleozoiche; e già il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) fece menzione della Marcasita cubica del Bottino, di Levigliani, del Canal dell'Angina e d'altri siti. Il Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855) rammenta la Pirite oltrechè di questi stessi luoghi anche del Corchia, di Cardoso, di Stazzema, di Grotta all'Oro, dell'Alpe di Terrinca, del Crocicchio, dell'Altissimo, di Strettoja, delle Mulina e di Val di Castello; ma non posso assicurare che in ogni caso si tratti di filoni quarzosi, che anzi verosimilmente per taluno dei luoghi citati credo la Pirite faccia parte di rocce calcari o d'altra natura.

Io ne ho veduto esemplari di Levigliani, di Ripa, ove entro al Quarzo l'accompagnano il Cinabro e la Siderose e nel primo dei due luoghi anche il Mercurio-nativo, e ove non di rado è superficialmente convertita in Limonite; e ne ho veduto pure di Castagnola, di Camporaghena e delle altre parti di questi classici monti, e sempre cristallizzata in cubi. Di quella del Bottino e di Val di Castello dice il Bechi (*Cont. att. Georgof.* N. ser. Vol. III, p. 152, 1856) che contiene 0,50 per mille di argento.

Dei Monti Pisani dirò brevemente che la Pirite vi si rinviene nello stesso modo, cioè nelle vene di Quarzo; e così nei monti di Campiglia e altri litorani fino al Monte Argentario; e così nella Montagnola Senese; ma meglio che altrove e in più belli esemplari la si trova nelle miniere di Massa-marittima in grazia anche dei lavori, che ivi si fecero per il passato e in parte si continuano anche oggi.

Già Baldassari (*Prod. nat. Siena* 1750 e *Osserv. fatt. a Prata* 1763) aveva fatto menzione della Marcasita del canal della Mersa presso Prata, del Botro a Cagnano, di Chianciano, del Poggio al Montone, del monte di Brenna e d'altri siti presso Massa-marittima, quando Targioni e Santi nella narrazione dei loro viaggi per la Toscana la descrissero di quelli stessi luoghi e d'altri ancora e fra questi di Montieri, del poggio di Pozzoja, del poggio alle Velette, di Serra Bottini ec. Indi fra gli altri ne parlò il Savi nella sua memoria Sulle miniere delle vicinanze di Massa-marittima, 1847; e da lui furono portati al museo di Pisa molti degli esemplari che oggi vi si ammirano delle Capanne Vecchie, di Val d'Aspra, di Boccheggiano, di Rigo all'Oro, del monte di Brenna, della Castellaccia, di Montieri e d'altri luoghi vicini, ove si affacciano o sono scavate

le così dette da lui medesimo dighe quarzoso-metallifere e quarzoso-spatiche metallifere. La Pirite vi è associata alla Calcopirite, alla Galena, alla Blenda e in alcuni casi come a Montieri alla Panabase e alla Fluorina, senza dire del Quarzo e della Calcite, che fanno parte della matrice, e della Limonite, Azzurrite, Malachita e altre specie d'origine recente, che derivano dall'alterazione dei solfuri metallici testè rammentati e che a preferenza si trovano là dove fù più viva l'azione delle intemperie.

La forma abituale della Pirite è il cubo sia solo, sia dominante come in alcuni cristalli delle Capanne Vecchie (111, 100), di Boccheggiano (100,  $\pi$  210) e di Montieri (100,  $\pi$  210,  $\pi$  410). Questi cristalli semplici o composti hanno le facce striate parallelamente agli spigoli 100 :  $\pi$  210. Colore per il solito giallo-verdastro, ma che in alcuni casi diventa anche giallo d'oro e non di rado per un'alterazione superficiale o grigiastro o bruno, come è in quei cristalli che sonosi convertiti in Limonite.

Il Coquand (*Solfat. Tosc.* 1848) parla inoltre della Pirite del filone quarzoso-antimonifero di Pereta, e già prima di lui ne aveva fatta menzione il Santi (*Libr. cit.*), che la cita pure dell'Isola Rossa presso Capo Argentario. La si ritrova poi anche nelle isole, che sono cime emerse della stessa Catena Metallifera, e già del Giglio fu citata dal Baldassari (*Mem. cit.*) e ne ho veduto io pure non pochi cristalli (111, 100,  $\pi$  321), e dell'Elba molti esemplari ne possiede il museo di Pisa, nei quali come al solito la forma unica o predominante è il cubo (100); (111, 100,  $\pi$  321); (111, 100,  $\pi$  210,  $\pi$  321); e così è per alcuni filoncelli che attraversano le rocce dell'Apennino, onde si ha un carattere distintivo da taluna delle giaciture seguenti, senza che con ciò si possa escludere il caso di trovarvisi il solo piritoedro, che talvolta vi si trova di fatti, ma raramente.

## II. Nelle masse ferro-pirosseniche.

Fa mestieri cominciare dall'Elba, poichè di là provengono le più belle e note Piriti; dall'Elba, ove se ne hanno cristalli in mezzo all'Ematite o nelle geodi dei Pirosseni che si collegano alle masse ferree. Nell'un modo e nell'altro la Pirite si trova sempre sulla costa orientale dell'isola e specialmente nelle vicinanze di Rio; ed è anzi appunto dalla miniera di Rio che pro-

vengono i cristalli, che ornano quasi tutte le collezioni di minerali.

Questi cristalli, che talvolta sorpassano un decimetro d'altezza, sono conosciuti da lungo tempo e rammentati negli scritti degli antichi autori, e non solo fra noi si trovano in tutte le collezioni, ma in molte case è facile rinvenirne e sui caminetti e sui mobili messivi quali oggetti di ornamento. Ottaviano Targioni (*Miner. Elba*, 1825) e Paolo Savi (*S. miner. d. fer. Elba*, 1836) ne parlarono diffusamente nei loro scritti; e non vi è atlante di Mineralogia che non ne porti effigiata la forma; ma pur non ostante e descrizioni e figure lasciavano sempre qualche cosa a desiderare, fino a che in questi ultimi anni non venne fuori la bellissima monografia dello Strüver sulla Pirite del Piemonte e dell'Elba, che sorpassò per il merito del lavoro tutte le illustrazioni precedenti.

In questa monografia (*Pir. d. Piem. e d'Elba*, 1869) accompagnata da XIV tavole con 188 stupende figure, sono stati presi in esame circa 200 fra gruppi e cristalli isolati dell'Elba, cioè appena  $\frac{1}{25}$  di quelli del Piemonte, avendone egli esaminati in tutti più di 5000, sui quali fra nuove e vecchie ha trovato circa 50 forme diverse, onde ora prese tutte insieme le forme fin qui citate di questa specie sono 54. Di tante però non rinvenne nei cristalli dell'Elba che le seguenti:

Emitetracontottaedri  $\pi mnp = \pi 321, \pi 421$ .

Trapezoedro  $mnn = 211 \dots$  Piritoedro  $\pi mn0 = \pi 210$ .

Ottaedro  $\dots = 111 \dots$  Cubo  $\dots = 100$ .

e le rinvenne nelle seguenti combinazioni.

I. 111, 100.

II. 111,  $\pi 210$ .

III.  $\pi 210, 100$ .

IV.  $\pi 321, 111, 100$ .

V.  $\pi 321, \pi 210, 100$ .

VI.  $\pi 321, 111, \pi 210, 100$ .

VII.  $\pi 421, \pi 321, 111, \pi 210, 100$ .

VIII.  $\pi 421, \pi 321, 211, 111, \pi 210, 100$ .

Finalmente lo Strüver parla delle geminazioni e di altre par-

ticità, ma di esse dirò a suo tempo discorrendo le mie osservazioni, alle quali passo immediatamente.

I cento e cento cristalli da me esaminati provengono dalla Marina di Rio, e parte sono in gruppi, parte isolati: rarissimamente e quasi mai completi per motivo dell'adesione loro all'Ematite, nella quale s'annidano.

Le forme, che vi ho osservato, sono le seguenti

Emitetracontottaedri  $\pi m n p = \pi 543, \pi 432, \pi 421, \pi 321$ .

Trapezoedri  $m n n = 411, 211$ . Piritoadri  $\pi m n o = \pi 320, \pi 210$ .

Ottaedro . . . . . = 111 . . . . . Cubo . . . . . = 100.

e oltre a queste credo ve ne sieno anche altre, che si presentano con faccettine curve e striate, onde mi è stato impossibile determinarle. Ma anche fatta astrazione da esse nei cristalli dell'Elba ho adunque ritrovate alcune forme non citate per essi dallo Strüver; tali sono le  $\pi 543, \pi 432, \pi 320$ , l'ultima delle quali alcune volte è difficile distinguere dalla 211 per la frequente impossibilità di esatte misure. Anche le facce 411 non furono osservate dallo Strüver nei cristalli dell'Elba, ma anche per esse regna un po' d'incertezza, poichè le misure goniometriche che ne ho potuto prendere sono soltanto approssimative; la loro posizione però è quella che spetta alle facce 411.

Di tutte queste varie forme la più comune, quasi abituale e per il solito più sviluppata delle altre è il piritoadro  $\pi 210$ ; frequentissimi sono anche il cubo e l'ottaedro; indi seguono gli emitetracontottaedri  $\pi 421, \pi 321$ , che son pur molto frequenti; le altre forme sono rarissime. Il cubo e il piritoadro  $\pi 210$  sono forse le sole che si presentino semplici, e dissi forse, perchè il più delle volte si rimane nel dubbio se tali sieno realmente, e se sono, sono ben di rado. Le altre forme furono da me osservate nelle combinazioni seguenti:

Strüver, *Monogr. cit.*

I. $\pi 210, 100$ . . . . .	» . . . . .	fig. 8.
II. $\pi 321, 100$ . . . . .	» . . . . .	9
III. $111, \pi 210$ . . . . .	» . . . . .	10, 11.
IV. $\pi 321, 111, 100$ . . . . .	» . . . . .	18, 19.
V. $\pi 321, \pi 210, 100$ . . . . .	» . . . . .	22.
VI. $\pi 421, \pi 210, 100$ . . . . .	» . . . . .	26.

VII.	$\pi$ 421, 111, $\pi$ 210 . . . . .	Fig. 27, 28.
VIII.	$\pi$ 432, 111, $\pi$ 210 . . . . .	— —
IX.	$\pi$ 321, 111, $\pi$ 210, 100 . . . . .	> 30, 32, 34-36.
X.	$\pi$ 421, 111, $\pi$ 210, 100 . . . . .	> 40, 41.
XI.	$\pi$ 421, 411?, 111, $\pi$ 210 . . . . .	— —
XII.	$\pi$ 543, $\pi$ 321, 111, $\pi$ 210, 100 . . . . .	— —
XIII.	$\pi$ 321, 211, 111, $\pi$ 210, 100. . . . .	— —
XIV.	$\pi$ 432?, $\pi$ 421, 111, $\pi$ 210, 100. . . . .	— —
XV.	$\pi$ 543, $\pi$ 421, $\pi$ 321, $\pi$ 320, $\pi$ 210, 100 . . . . .	> 99.
XVI.	$\pi$ 543, $\pi$ 421, $\pi$ 321, 111, $\pi$ 320, $\pi$ 210, 100	> 100.

Le facce 211 forse appaiono in più combinazioni di quelle che sieno state da me indicate, avendone omessa la citazione per tutti quei casi nei quali non ho potuto prenderne con sufficiente approssimazione le relative misure, e anche perchè è facile confonderle con le  $\pi$  432, che fanno con le facce del piritoedro  $\pi$  210 un angolo di  $156^\circ$ , mentre esse lo fanno di  $155^\circ, 54'$ . Per ciò taluna volta ho dovuto porre il segno dubitativo (?), e solo quando ho potuto misurare l'angolo che quelle facce fanno con 111 mi fu possibile riconoscere a quale delle due forme appartenessero.

Delle combinazioni summentovate le più frequenti nei cristalli da me esaminati sono le VII, IX e X; le altre tanto più semplici, che più complicate sono sempre e tanto più rare quanto più si avvicinano ai due estremi della complicità e della semplicità, eccettuandone l'icosaedro (111,  $\pi$  210), che è pure molto frequente, e al quale se ben si osservi spesso si aggiungono altre e quasi impercettibili faccette.

Il cubo, che non di rado manca, per il solito ha poca estensione nelle sue facce, le quali talvolta sono appena indicate da una linea lucente, tal' altra soltanto apparenti, risultando esse da una ripetizione delle facce del piritoedro  $\pi$  210, del quale, e non del cubo, si hanno i riflessi al goniometro. Quando però le facce esaedriche esistono sono sempre o quasi sempre striate, o dov'esse predominano le strie corrono nella direzione degli spigoli che quelle facce fanno con le più vicine del piritoedro  $\pi$  210 (Strüver, *Monogr. cit.* fig. 171). Un altro sistema di strie normali a queste prime fu pure osservato dallo Strüver su di alcuni cristalli dell'Elba impiantati sull'Ematite (*Monogr. cit.* fig. 172).

Siccome però le facce del cubo raro è che sieno prevalenti, così (e forse vi sarà una qualche correlazione) è pur raro che tali sieno le strie, le quali nei nostri cristalli della combinazione più frequente ( $\pi 321$ , 111,  $\pi 210$ , 100) sono disposte in esagono, i cui lati son paralleli agli spigoli  $\pi 210 : 100$  e  $\pi 321 : 100$  (Strüver, *Monogr. cit.* fig. 176).

L'ottaedro è molto sviluppato nella combinazione (111,  $\pi 210$ ); ho osservato anzi moltissimi cristalli che si prenderebbero per ottaedri semplici, se la lente non vi scoprisse le faccettine  $\pi 210$ . Del resto le sue facce sogliono avere poca estensione e per il solito nè men si veggono su tutti gli angoli, ove si dovrebbero presentare. Abitualmente son lisce, lucidissime, speculari; ma talvolta sono appannate e tal'altra anche scabre per irregolarità di struttura, o meglio per tante piccole faccettine ottaedriche che si annidano nella faccia maggiore. Quando sono striate le strie corrono parallele ora agli spigoli 111 :  $\pi 210$  (Strüver, *Monogr. cit.* fig. 175, 178), ora e più spesso agli spigoli 111 :  $\pi 421$  e forse anche agli 111 :  $\pi 321$ . Nel primo caso le facce dell'ottaedro appaiono talvolta formate come da tanti piani triangolari degradanti e successivamente minori, avendosi anche non di rado come una o più piramidi triangolari formate a gradini e troncate alla sommità da una lucidissima faccetta; nel secondo le strie più o meno profonde disegnano triangoli obliqui di fronte al triangolo della faccia ottaedrica. E sulle facce dell'ottaedro ho pure osservato i triangoletti equilateri in posizione inversa di fronte ad esse, quali si veggono nella figura 176 della più volte citata monografia dello Strüver, triangoli i di cui lati son dunque paralleli agli spigoli 111 : 100.

Le facce 211 in generale sono lucenti, e quelle che con incertezza ho riferito all'altro trapezoedro 411 in uno dei due esemplari in cui le ho osservate sono lisce e lucide, nell'altro appannate.

Il pentagonododecaedro o piritoedro  $\pi 210$ , le di cui facce spesso sono cariate, -è striato ora parallelamente agli spigoli  $\pi 210 : 100$  (Strüver, *Monogr. cit.* fig. 179) ora agli spigoli  $\pi 421 : \pi 210$  (Strüver, *Monogr. cit.* fig. 186, 188); e in alcuni cristalli ho pure osservato insieme associati i due sistemi normali di strie, dei quali però nei cristalli da me veduti suol prevalere il secondo, con ciò di particolare che le strie parallele alla faccia

più vicina del cubo si presentano a preferenza in quelli, ove le facce esaedriche sono più o meno sviluppate e dove esistono le facce  $\pi 321$ ; mentre nei cristalli costituiti sia dal solo piritoedro, sia da esso associato all'ottaedro e all'emitetracontottaedro  $\pi 421$  le strie sono invece normali allo spigolo  $\pi 210 : 100$ . Ciò fu già notato dallo Strüver per i cristalli di Brosso e di Traversella e per questi pure dell'Elba, nei quali dice di avere anche osservato sulle facce  $\pi 210$  delle impronte in figura di triangolo isoscele con l'apice rivolto alla faccia più vicina del cubo (*Monogr. cit.* fig. 182). Non pertanto le facce  $\pi 210$  sono quasi sempre lucidissime, ma osservate al goniometro per riflessione mi sono accorto ancor io che frequentemente danno più immagini.

Le facce  $\pi 320$  lineari e luccicanti nei cristalli da me osservati nulla offrono di particolare.

Le facce dell'emitetracontottaedro  $\pi 321$ , che non sempre sono lucenti, talvolta anzi completamente appannate, presentano più sistemi di strie. In molti cristalli delle combinazioni ( $\pi 321, 111$ ) ( $\pi 321, 111, 100$ ), ( $\pi 321, 111, \pi 210, 100$ ) ho osservato le strie parallele agli spigoli  $\pi 321 : 111$ ; ma insieme ad esse in taluni cristalli ho pure osservate altre strie parallele alla intersezione delle facce  $\pi 321$  col cubo. Finalmente in due cristallini presentanti le combinazioni XV e XVI ho scorto sulle facce  $\pi 321$  minutissime e appena discernibili strie parallele agli spigoli  $\pi 421 : \pi 321$  (Strüver. *Monogr. cit.* fig. 183, 185). Riguardo a queste facce  $\pi 321$  conviene anche notare che con il loro ripetersi fittamente vengono a intaccare tutti gli spigoli del piritoedro meno i sei che sono o sogliono essere modificati dal cubo. Quegli spigoli appaiono come tutti seghettati e talvolta son tanto fitte le tacche prodotte dalle facce  $\pi 321$ , che si confondono quasi in un piano producendo una falsa faccia.

Le facce  $\pi 421$  sono luccicanti e spesso un po' curve; ma anche su di esse si veggono delle strie parallele agli spigoli  $\pi 421 : \pi 321$ ;  $\pi 421 : 100$  da me osservate nelle combinazioni XV e XVI, mentre in alcuni cristalli della combinazione VII mi è sembrato che le strie sieno parallele agli spigoli  $\pi 421 : \pi 210$ .

Delle altre facce poco o nulla è a dirsi; discorrerò piuttosto le forme geminate e distorte. Dal Naumann, dal Sella e da altri già furono descritti alcuni cristalli geminati dell'Elba; lo Strüver però ne discorse più lungamente e ci dice che quindici esemplari

di Pirite elbana della raccolta del Valentino da lui esaminati, « presentano tutti geminati di Pirite ad asse [110] e a penetrazione. Fra essi il maggior numero si compone di individui della combinazione  $\pi 210$ ,  $\pi 321$ , 100, 111, in cui per lo più domina  $\pi 210$  (Tav. XI. fig. 151), mentre in un solo esemplare prevalgono le facce del cubo (Tav. XI, fig. 150). Due geminati della combinazione  $\pi 210$ ,  $\pi 321$ , 100, 111 hanno lucidissime le facce  $\pi 210$  e 100, appannate invece quelle di  $\pi 321$  e 111. Alcuni pochi esemplari provenienti dall'Elba presentano associate al pentagonododecaedro  $\pi 210$  faccette di  $\pi 421$ , 100, 111 (fig. 149), altri le facce di  $\pi 210$  dominanti e subordinate faccette di 100, 111,  $\pi 421$ , 211 (fig. 145). »

Io pure ho veduto vari cristalli geminati, tanto per penetrazione, che sono i più, quanto per *giustaposizione*, come dice il Sella. Questo secondo modo è rarissimo e dallo Strüver non fu osservato che su tre soli cristalli di Brosso fra i mille e mille da lui esaminati e aventi la combinazione (111,  $\pi 210$ , 100) e non mai su quelli dell'Elba. Io però ve l'ho osservato in due cristallini della semplice combinazione (111,  $\pi 210$ ) a facce lucide ma distorte come nella figura 155 dello Strüver e in un terzo della combinazione ( $\pi 421$ , 111,  $\pi 210$ ) con l'ottaedro tanto in questo che in quelli sempre molto prevalente.

Più frequenti sono i cristalli penetrantisi e incroicchiantisi, dei quali io pure ho veduto taluno, ma non del tutto simili a quelli pur dell'Elba sì bene descritti ed effigiati dallo Strüver. Finalmente anche le distorsioni non mancano e io ne ho vedute delle fortissime, ma giudicandone dai nostri esemplari non sembrano tanto frequenti nè tanto singolari quanto a Traversella.

Frattura irregolare, spesso striata. Colore giallo-proprio, talvolta un po' rossastro per una pellicola superficiale, che credo sia limonitica e che non di rado produce il fenomeno dell'iridescenza. Polvere grigio-scura. Splendore metallico vivissimo. Dur. 6, 5. Pes. specif. dei cristalli 4, 91 — 5, 01; secondo Mène 4, 8008.

Al cann. ferrum. esala odore di solfo, brucia con fiamma azzurrognola e resta incandescente per un po' di tempo. La massa raffreddata presenta un colore che varia dal rosso-rame al rosso-bruno, al grigio-ferro, e forse in ragione del modo di agire della fiamma sia come riduttrice, sia come ossidante.

Ch. Mène (*Pyr. d. fer* 1867) fece l'analisi di questa Pirite, che si trova nell'Ematite elbana, e n'ottenne

Ferro	Fe . . . . .	43, 5
Solfo	S . . . . .	52, 2
Allumina	[Al <sup>3</sup> ] <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0, 1
Silice	SiO <sub>2</sub> . . . . .	4, 0
		99, 8

donde, fatta astrazione dalla silice e dall'allumina, si ricava la formula FeS<sup>2</sup> data dalle proporzioni Fe=46,67; S=53,33.

Della giacitura già dissi in principio. Nell'Ematite, entro alla quale si trova per il solito cristallizzata, più raramente massiccia, l'accompagnano, oltre agli altri ossidi dello stesso metallo e in special modo la Limonite, il Quarzo e talvolta secondo il Rath anche Solfo e Calcopirite; e in condizioni speciali l'accompagnano pure alcuni solfati di ferro, come la Melanteria, che sia solida, sia sciolta nelle acque ivi deriva appunto dalla decomposizione della Pirite. Inoltre come alterazione frequente di questo stesso solfuro di ferro abbiamo i cristalli cubici, piritoedrici e gli altri tutti della Pirite non di rado convertiti più o meno superficialmente e anche del tutto in Limonite, ond'hanno colore scuro; cristalli che secondo G. B. Greis (*Üb. d. Magnet. d. Eisenerz*, 1856) sarebbero magnetici.

Oltre a ciò trovasi la Pirite anche nei Pirosseni verdi, che come rocce di contatto fra le masse ferree e le sedimentarie, segnatamente calcari, compariscono a Rio, a Capo Calamita e in altri punti della costa orientale dell'Elba. La forma ne è singolare, poichè è dato di rado osservare il solo rombododecaedro, come è in questi cristalli, che furono mentovati dal Delafosse (*Nouv. cours. d. Miner.* 1858), ma non dallo Strüver. Il museo di Pisa ne possiede alcuni entro una geode dei Pirosseni verdi di Rio, e vi si veggono le facce rombe striate parallelamente alle due diagonali. L'accompagnano Quarzo, Calcite e Ilvaite.

La Pirite nelle forme ordinarie trovasi anche nei Pirosseni delle vicinanze di Campiglia e secondo il Burat più specialmente a Rocca San Silvestro (v. *Pirosseno*) e vi si trova insieme alla

Blenda, alla Galena, alla Calcopirite, ec. ec. Io ne ho veduti alcuni cristalli (210), (210, 100) della cava del Temperino associati a Quarzo in copia.

Di Val Castrucci su quel di Massa-marittima non ne ho veduto alcuno esemplare, ma l'analogia della giacitura ammette la possibilità che ivi pure la Pirite si trovi.

### III. Nelle rocce serpentinosi.

Nella Serpentina di Val di Trossa (Pisa) furono rinvenuti insieme alla Steatite dei cristalletti distorti (111, 100) di Pirite.

### IV. In una Calcaria cavernosa.

Entro la Calcaria cavernosa di Val d'Aspra, che per la sua apparenza di diga sembra ed è giudicata come roccia eruttiva, insieme alla Blenda, alla Galena, alla Calcopirite e agli altri minerali, che son proprj dei filoni quarzoso-metalliferi da essa diga attraversati, trovansi anche la Pirite. La quale dal Savi (*Mem. cit.*) fu pure menzionata di una Calcaria cavernosa di Rio nell'isola d'Elba.

### V. Nelle rocce sedimentarie.

La molteplicità e varietà di queste rocce, che quando sieno più o meno metamorfiche tutte o quasi tutte contengono o possono contenere cristalletti di Pirite disseminati nella loro massa; la molteplicità e varietà dei luoghi ov'esse si trovano rendono impossibile l'annoverare tutte le singole e sì fatte giaciture di questa specie.

Nelle rocce calcari la Pirite è frequente e in special modo nei marmi, entro ai quali io l'ho veduta dell'Elba (111, 100), del Monte Corchia e di Carrara (210) e d'altronde. La presenza della Pirite nei marmi delle cave di Carrara già fu avvertita dallo Spallanzani (*S. Alp. Ap.* 1784), e ne parla il Repetti (*Dis. geogr. st.* 1833) discorrendo delle cave di Poggio Silvestro, del Zampone, della Ruggeta e d'altre. Anche nell'Alberese si rinviene talvolta, e lo stesso Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) parla di cubetti da lui osservativi dentro; ma spesso anzichè Pirite

è Sperchise; nè queste sono le sole varietà di Calcaria nelle quali si trovi.

Negli schisti la Pirite non è meno frequente. In nitidissimi cubi l'ho veduta nello steaschisto di Levigliani, negli schisti di vario colore e natura dei monti Pisani e in altri e d'altrove, ma pur sempre nella Catena Metallifera.

Nell'Arenarie si trova sull'Apennino, ov'è tanto frequente e abbondante il Macigno e di Monte Giovi presso il Monte Amiata in questa stessa roccia già fu menzionata dal Santi (*Viag Tosc.* 1.º 1795). E trovasi pure nelle Quarziti della Catena Metallifera e io ne ho veduti dei cubetti parzialmente convertiti in Limonite entro una roccia quarzatica di Castagnola nelle Alpi Apuane.

Ma più dell'altre singolare è la Pirite, che in piccoli cubetti sfaccettati dall'ottaedro si trova nelle argille di Monte Rotondo (Grosseto); e dissi singolare perchè alcuni dei cristalli da me esaminati e che furono raccolti dal Meneghini includono delle conchigliette piritizzate e in parte anche limonitizzate, prova evidente della loro origine idrica. Aveva sospettato che fossero di Sperchise, tanto più che anche il loro colore sbiadito vi combinava, ma per tutti i tre spigoli 111 : 100 di ciascuna faccetta triangolare dell'ottaedro avendo sempre trovato lo stesso valore di 125°,16', mi son dovuto mio malgrado convincere che si tratti di vera e propria Pirite.

VI. Giaciture incerte.

Nel museo di Pisa sono molti cristalli di Pirite parzialmente limonitizzati, che null'altra indicazione portano eccettuata quella del luogo di provenienza, che è il monte della Brugiana sopra Massa-ducale. Questi cristalli per la loro conversione più o meno profonda in Limonite non sono i più atti a studiarsi al goniometro; pure oltre a talune faccette indeterminabili affatto credo di avervi riconosciuto le forme seguenti:

Emitetracontottaedri  $\pi mnp = \pi 321, \pi 543.$

Piritoedri . . . . .  $\pi mn0 = \pi 310, \pi 210, \pi 320, \pi 430.$

Cubo. . . . . = 100.

associate nelle combinazioni

I.  $\pi 210, 100.$

II.  $\pi$  310,  $\pi$  210.

III.  $\pi$  210,  $\pi$  430.

IV. 111,  $\pi$  210,  $\pi$  430, 100.

V.  $\pi$  210,  $\pi$  320,  $\pi$  430, 100.

VI.  $\pi$  321,  $\pi$  543, 111,  $\pi$  210,  $\pi$  320, 100.

Mi giova per altro avvertire che fra i tre pentagonododecaedri  $\pi$  310,  $\pi$  430,  $\pi$  320 il più delle volte è forza restare in dubbio per le incerte misure dell'angolo, che essi fanno con  $\pi$  210, misure che oscillano fra  $160^\circ$  e  $163^{\text{c.}}$ , in limiti quindi che comprendono quelle tre sorta di forme, che per ciò non posso asserire che tutte realmente esistano.

La distorsione delle facce spesso è tanto grande, che i cristalli ne risultano deformati a similitudine di alcuni effigiati dallo Strüver (*Mem. cit.*) e havvene uno che rassomiglia perfettamente la figura 164.

Questi cristalli, che al di sotto della pellicola limonitica mostrano tutti i caratteri della Pirite, in alcuni esemplari sono associati all'Ematite; ma nulla più posso dire della giacitura loro. Soltanto, poichè parlo della Brugiana, dirò come dal Bertoloni (*Lapid. Lunenses*, 1851) sia detto esistervi al luogo denominato Chiappara degli schisti intersecati da Pirite color d'oro.

Il Giuli (*Stat. min. Tosc.* 1842-43) parla di una Pirite aurifera di Cavezzana d'Antena, nella quale il Gazzeri trovò  $\frac{1}{500.000}$  di oro.

Finalmente rammenterò alcuni pochi luoghi di cui fa menzione questo o quello autore o ove nulla io so come la Pirite si trovi e quindi non ne assumo malleveria alcuna. Questi luoghi sono Castiglioncello Bandini su quel di Siena, Rocca Strada (Baldassari); Mommio, Canal di Pancola (Targioni); Gessajole di Campo Redaldi presso Spannocchia nella Montagnola Senese (Santi); Impruneta, Vincigliata, Monte Nero, Castellina del Chianti, Montalcino, Rapolano (Bombicci); Caprese in Val Tiberina, Ponte a Vico, Moncigoli, Madrignano ec. ec. (Giuli); e così via via per questi stessi autori e per altri molti.

## Sperchise

*Marcasite*, Dana, — *White-pyrites*, Ingh. — *Speerkies*, Germ.  
*Fer sulfuré blanc*. Fr.

$\text{FeS}^2$ —Trimetrica.

Ho prescelto il nome di Sperchise a quello di Marcasita, perchè quest'ultimo era per lo passato ed è pure usato anche oggi assai di frequente dalla comune degli uomini per indicare l'una e l'altra Pirite, la monometrica e la trimetrica. Alla Sperchise si dà pure da noi anche il nome di Pirite bianca.

### I. Nei filoni quarzosi.

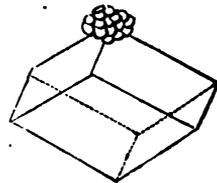
Il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) discorrendo dei minerali del Bottino distinse la Marcasita laminare dalla cubica, e non v'ha dubbio che con quel primo nome di Marcasita laminare egli non intendesse parlare della Sperchise, che di fatti si rinviene nella miniera del Bottino in cristalli per il solito composti di tante lamine cristalline reciprocamente disposte in modo, che producono la forma detta *bisunitaria* dall'Hauy (Dufrenoy, *Tr. d. Miner.* 1856, pl. 63. fig. 70), nella quale si annoverano le forme seguenti:

Prismi. . .  $mn0 = 110$ . Brachidomi  $m0p = 101$ .

Macrodomi  $0np = 011$ . Base . . . . . = 001 (1).

Le laminette cristalline che compongono questa forma sono a lor volta composte esse pure e se non erro in modo tale che più prismi rombi si riuniscono per due lati. Nè basta: questi cristalli doppiamente composti si raggruppano ancora fra loro dando luogo a delle forme calcitrapoidi, che si presentano in modo spesso curioso. Così ora formano come uno strattarello, ora delle frange, ora tanti gruppetti, ognuno dei quali riposa in testa a un romboedro equiasse (110) di Calcite (fig. 12).

Fig. 12.



(1) Dana (*A. Syst. of Miner.* 1868). I, 15, 15, O.

Oltre a questi cristalli ne ho pur veduti altri in forma prisma somigliante a un dado per la poca differenza dei suoi angoli, e ho pur veduto delle masse lucenti di Sperchise improntate da cristalli di Quarzo, che vi hanno lasciato sopra lo stampo delle loro facce con le strie: prova evidente dell'origine anteriore, certo non posteriore, del Quarzo.

L'accompagnano oltre il Quarzo della matrice, Galena, Blenda, Calcopirite, Arsenicopirite, Jamesonite, Meneghinite, Calcite, Dolomite, Siderose, Ripidolite, Albite &. Per le notizie sulla miniera v. *Galena*.

Dall'altra parte del monte in Val di Castello la Sperchise granulare sta inclusa nella Baritina saccaroide di un filone metalifero (v. *Quarzo*, *Baritina*, *Geocronite* &.).

## II. Nei filoni ferro-pirosenici.

Il Pilla (*Fil. pirox. Camp.* 1845) parlando dei minerali che si trovano nei filoni pirosenici di Campiglia fra le altre specie rammenta anche la Pirite bianca. Ottaviano Targioni (*Miner. Elba*, 1825) la menziona invece di Rio nell'isola d'Elba.

## III. Nel Carbonfossile.

Pur troppo se non copiosa la Sperchise è frequente nei nostri Carbonfossili, ond'essi sovente acquistano dispregevoli qualità. La si trova a Jano nell'Antracite e schisti antracitici insieme al Cinabro, e io ne ho veduto dei cristalletti a forma (110, 101, 011, 001) prevalentemente ottaedrica e non di rado dodecaedrica, essendo l'apparente ottaedro o dodecaedro prodotto dell'unione e prevalenza di due o di tutti tre i prismi 110, 101, 011. E la si trova poi dal più al meno in tutte le nostre Ligniti e per fino nei Piligni come in quello di Val di Sezza presso Castelnuovo di Garfagnana, onde per saperne i luoghi di giacitura se ne cerchino i nomi al capit. *Carbonfossile*. Di taluno di questi luoghi, com'è di Monte Vaso e di Monte Rufoli, ho veduto dei nitidi cristalletti (110, 101, 011, 001) fra loro fittamente aggruppati e delle frange cristalline a struttura lamelloso-fibrosa.

La Lignite, che la contiene, esposta all'aria si sfacela per il decomorsi di questa sostanza, e là sul posto fumano gli scarti

del carbone che si rigettano appunto perchè ne contengono in copia; e ciò meglio che altrove si osserva nella miniera del Casino presso Siena, ove cavandosi la Lignite o Piligno all'aria aperta hanno libero appiglio le intemperie.

#### IV. Nel Gesso.

Entro le masse di Gesso si osservano talvolta dei nidi cristallini di Sperchise e io ne ho veduta nell'alabastro della Castellina in forma calcitrapoide.

#### V. Nelle Calcarie.

Fra le rocce calcari l'Alberese presenta assai spesso dei nocciolotti di Sperchise cristallizzata, e gli esempj non mancano nell'Apennino, a Montecatini in Val di Cecina & &.

#### VI. Nell' Arenarie.

Il Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) cita il solfuro di ferro globuliforme nel Macigno di Modanella, di Lucignano e di Chianciano presso la sorgente dell'Acqua Santa.

#### VII. Nelle Argille.

Nelle argille delle nostre colline sì di Pisa chè di Siena la Sperchise è frequentissima sotto quella forma che porta il nome di *nummus diabuli* o moneta del diavolo, nome con il quale già la rammentò il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) di Terricciola, di Libbiano e del Bagno a Acqua su quel di Pisa, di San Quirico e Montalceto in Val d'Elsa e del Vescovato di Siena, ove anche l'Aldovrando (*Mus. metall.* 1648) aveva detto esistere in copia. Io ne ho veduta di Lajatico (Pisa) e d'altre parti delle colline pisane e volterrane; e di San Quirico d'Orcia me ne dette alcuni esemplari Bonaventura Chigi di Siena. Da per tutto si presenta con il medesimo aspetto di monete antiche scavate di fresco dalla terra, dipendente al certo il fosco colore da un principio d'idrossidazione del ferro e dall'argilla che vi aderisce.

## VIII. Giaciture incerte.

Di Monte Lungo presso la Cisa in Lunigiana ho veduto dei cristalletti composti (110, 101, 011, 001) e raggruppati in forme calcitrapoidi, aventi colore giallo-chiaro, che talvolta diventa rosso-epatico alla superficie; durezza=6 e peso specifico =4,84. E altri cristalletti prismatici composti di lamine cristalline, di colore giallo-chiaro-verdognolo, di durezza=6, ho poi veduto dell'Elba; ma tanto per essi che per quelli di Monte Lungo ignoro quali sieno le condizioni precise di giacitura.

**M o l i d d e n i t e**

*Molybdenite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Molybdglanz*, Germ.

MoS<sup>2</sup> — Romboedrica o Monoclinica?

Del Bottino presso Seravezza nelle Alpi Apuane questa specie fu menzionata da Giuseppe Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43); ma per quanti esemplari abbia osservato di questa miniera, per quante gite vi abbia fatto, per quanto abbia letto in altri autori non ho mai nè veduta, nè sentita rammentare sì fatta specie, onde temo possa esservi nato equivoco con la Bulangerite compatta, la quale per il suo colore e sua particolare lucentezza immensamente somiglia alla Moliddenite.

**C o b a l t i n a**

*Cobaltite*, Dana. — *Glance-Cobalt*, Ingh. — *Kobaltglanz*, Germ.  
*Cobaltine*, Fr.

CoSAs = CoS<sup>2</sup>+CoAs<sup>2</sup> — Monometrica.

Rinaldo Angerstein dice di aver ritrovato questa specie nel 1751 sul Monte Altissimo e il Simi (*Sag. corogr. Vers.* 1855) l'annovera fra i minerali della Versilia dietro l'autorità del naturalista svedese.

Della torre della Marina di Rio nell'isola d'Elba la Cobaltina fu menzionata dal Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43), e la presenza del solfato di cobalto, di cui ho veduto bellissimi saggi, ne confermerebbe la citazione.

**Arsenicopirite***Arsenopyrite*, Dana. — *Arsenical pyrites*, Ingh. — *Mispickel*, Germ.*Pyrite arsenicale*, Fr.**I. Nei filoni quarzosi.**

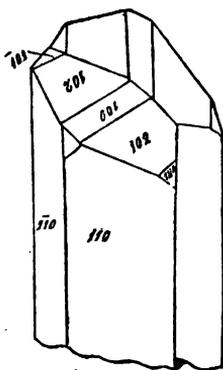
Tra i minerali di Val di Cástello sopra Pietrasanta ho pure osservato l'Arsenicopirite in un bell'esemplare che porta tuttora la roccia riconoscibile a prima vista per quella del luogo. L'Arsenicopirite vi è cristallizzata, e i cristalli sono in generale composti. Alcuni risultano dal protoprisma combinato a un brachidomo che potrebbe essere 104, e dico potrebbe essere perchè le fitte e numerose strie ne rendono impossibili le misure; altri, e sono i più, presentano tutte le forme seguenti, cioè

Prismi. . .  $mnO^{\bullet} = 110$ . . . Brachidomi  $mOp = 104, 101?$

Macrodomi  $Onp = 011$ . . . Base . . . . . = 001 (1).

Il secondo brachidomo non so se sia realmente 101 o piuttosto 102, non avendo di questa sola forma potuto prendere alcuna misura. Questi cristalli sogliono inoltre essere geminati e anche emitropi. Quando si abbia semplice geminazione, essa è parallela allo spigolo acuto ( $g^1$  Dufrenoy) del protoprisma risultandone gruppi cristallini quali si osservano in alcuni esemplari di Freyberg, che loro somigliano anche per tutto il resto; quando poi si abbia, come è il caso più comune, l'emitropia, questa si presenta allora con il suo piano di geminazione parallelo a due facce del protoprisma e con l'asse di rivoluzione normale ad esse (fig. 13.). Si ha quindi una forma composta assai complicata, e che diviene ancor più quando vi si aggiunga la semplice geminazione da prima citata, forma nella quale appariscono molti angoli rientranti e altri sporgenti, spiegabili solo per ciò. La figura che io ho dato di questa

Fig. 13. (2).



(1) Dufrenoy — *Tr. Miner.* 1856. — M,  $e^1$ ,  $e^1$ ,  $a^1$  P.

(2) Il simbolo 102 fu errato nell'inciderlo: deve leggersi 104.

emitropia rappresenta il vero caso del gruppo cristallino effigiato, nel quale per la unione più o meno intima dei due cristalli vien fuori uno spigolo fra le due facce 104 a destra, che dovrebbe mancare quando essi non fossero punto compenetrati.

La sfaldatura è manifestissima secondo le facce 110 e ci presenta una superficie lucente. Splendore metallico. Colore argenteo-grigio-giallognolo, come di stagno leggermente ossidato, del tutto simile agli esemplari di Freyberg. Dur. di poco inferiore a 6. Pes. sp. 6,04.

Al cannello ferrum. si fonde con estrema facilità e con molti fumi biancastri, ottenendosene una bolla nera che attira la calamita. Col Borace dà intensa reazione di ferro.

La sua giacitura è in un filoncello quarzoso in parte spatico attraversante gli schisti grigio-argentini paleozoici, schisti che si ritrovano anche sulla china opposta in Val della Vezza. Insieme trovasi pure un'altra varietà di Pirite, che all'aspetto mi parrebbe di rame.

Anche della miniera del Bottino fra i tanti minerali esaminati credo di avere osservato l'Arsenicopirite; peraltro non ne ho veduti cristalli, ma solo delle massarelle compatte, talune delle quali raccolsi da me medesimo in una gita fattavi recentemente.

L'accompagnano Pirite, Spermiche, Calcopirite, Galena, Blenda, Jamesonite, Meneghinite, Ripidolite, Quarzo, Calcite, Dolomite, Siderose, Albite ec.; Per ulteriori notizie sulla miniera vedi Galena.

La presenza dell'arsenico fra i minerali del Bottino ci è svelata anche dall'odore d'aglio che spesso tramandano i minerali alla torrefazione.

## II. Nelle masse ferro-pirosseniche.

L'Arsenicopirite già fu descritta dal Savi fra i minerali di ferro dell'isola d'Elba; ma egli non fece menzione di cristalli e stando alla descrizione pare alludesse soltanto alla varietà compatta, che è l'abituale o almeno la più frequente. Ciò non per tanto la si rinviene anche in cristalli e io ne ho veduti dei nitidissimi con le forme seguenti:

Prismi. . .  $mn0 = 110$ . . . Brachidomi  $mOp = 104$ .

Macrodomi  $Onp = 011?$  . . Base . . . . . = 001.

Non tutti i cristalli però ci presentano le quattro forme citate, chè in alcuni sembra aversi soltanto il prisma con la base; mentre in altri si ha invece il prisma col brachidomo (Dufrenoy, *Tr. Miner.* 1856, fig. 65, pl. 79. — Dana, *A. syst. of Miner.* 1868, pag. 78, fig. 98), cui talvolta si aggiunge la base e tal'altra anche un macrodomo, di cui non ho potuto prendere alcuna misura e che quindi con grande incertezza ho riferito al 011. Tanto la faccia basale che quelle del brachidomo 104 sogliono essere finamente striate nel verso della brachidiagonale; e si direbbe quasi che solo da queste strie degradanti fossero costituite le facce 104, che infatti sembrano curve. La varietà compatta presenta una struttura talvolta lamellare, ma ordinariamente ha una grana finissima. Per il resto non differisce dalla varietà cristallizzata.

Il colore dei cristalli è giallo-rosso alla superficie; ma nella frattura loro e nella varietà compatta è invece bianco-grigio-giallastro, somigliante molto a quello dello stagno leggermente ossidato. Polvere grigio-scura, quasi nera. Splendore metallico. Fragilità grande. Dur. quasi 6. Pes. specif. un poco variabile a seconda dei vari saggi trattandosi di pezzi iniformi, nei quali non si ha mai compattezza completa; io ho ottenuto per la media di varie pesate 5,84; in generale si ha 5,72—5,74.

Al cann. ferrum. annerisce fondendosi e mandando fumi bianchi in gran copia. La parte fusa attira la calamita. Col Borace dà il segno del ferro ».

In quanto alla sua giacitura i cristallini da me esaminati stanno nella Ilvaite compatta; il Savi poi dice (*Min. d. ferro. d. Elba*, 1836) che « nel monte della Torre di Rio vi è la Pirite arsenicale sparsa in piccoli filoncelli entro una gran massa o grosso filone di una roccia anfibolica (*pirossenica per noi*) e ferruginosa, che attraversa gli strati del Verrucano alterato.

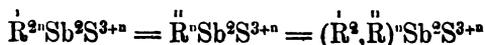
Se ivi sia anche la Leucopirite non potrei asserire, nè negare, poichè quantunque in alcuni esemplari abbiasi l'apparenza propria di questa specie, senza averne fatta l'analisi credo non si possa dare un giudizio infallibile.

Anche a Campiglia in analoga giacitura ei pare che si trovi questa medesima specie, poichè il Pilla (*Fl. pirox.* 1845) la cita fra i vari minerali dei filoni pirossenici campigliesi.

## III. Nel Granito.

Il Cocchi (*Descr. geol. Elba*, pag. 25. 1871) dice che vi ha un filone di *Mispickel* alla Reale e altro a Terra Nera nell'isola d'Elba e che il *Mispickel* si trova nell'interno del Granito.

## Solfosali.



Tipo  $\overset{2}{R}^2\overset{2}{Sb}^2\overset{5}{S}^5$ .

## Jamesonite

*Jamesonite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Federerz*, Germ.

$Pb^2Sb^2S^5$  — Trimetrica.

Alcuni separano la Jamesonite dalla Eteromorfitte (*Heteromorphit*); Dana le riunisce e credo che abbia ragione attese le graduate differenze nei risultati delle varie analisi.

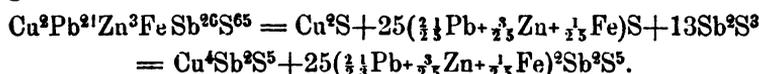
Della miniera del Bottino posta a breve distanza da Scra-  
vezza nelle Alpi Apuane furono dal Bechi analizzati vari minerali  
e fra essi alcuni cristalli parte aciculari, parte capillari, dai quali  
ottenne i risultati seguenti (*Lett. Meneghini a Dana*, Am. J. of  
Sc. and Arts. II. XIV. 60, 1852).

	Crist. aciculari	Cristalli capillari	
Rame	Cu . . 2,000 . .	1,110 .	1,245
Piombo	Pb . . 49,311 . .	47,681 .	43,383
Zinco	Zn . . 0,211 . .	1,085 .	1,735
Ferro	Fe . . — — . .	0,255 .	0,945
Antimonio	Sb . . 29,244 . .	30,186 .	32,157
Solfo	S . . . 19,250 . .	18,395 .	20,533
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,016	98,712	99,998

Oltre a ciò il Bechi stesso (*Cont. att. Gergof*. N. ser. vol. III, p. 152, 1856) ci dice che in mille parti di Jamesonite del Bottino se ne contengono 1,90 di argento.

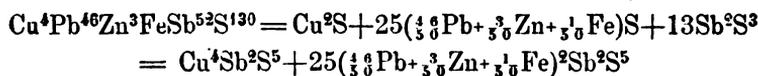
Le due prime analisi condussero il Bechi ad ammettere che si trattasse di Eteromorfiti, l'ultima di Jamesonite come cose diverse fra loro; ma evidentemente havvi un errore nella formula della Jamesonite quale è stampata. Dalla terza analisi non vien fuori, com' egli dice, la formula  $Pb^3Sb^4S^9 = (3PbS+2Sb^2S^3)$  Bechi), ma si bene l'altra  $Pb^2Sb^3S^5$ , che è la formula della Eteromorfiti, oggi denominata Jamesonite perchè delle due specie n' è stata fatta una sola, e delle due si è conservato il nome di quella che fu prima conosciuta.

Fatto il calcolo su quella terza analisi e tenuto conto anche delle altre sostanze, il di cui simbolo fu omesso nella formula generale, si ha



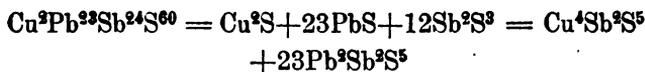
e questa formula è data difatti dalle proporzioni centesimali  $Cu=1,28$ ;  $Pb=43,70$ ;  $Zn=1,96$ ;  $Fe=0,56$ ;  $Sb=31,89$ ;  $S=20,61$ ; che corrispondono quasi perfettamente ai numeri dell'analisi del Bechi.

La seconda analisi ci mostra evidentemente una mancanza di solfo, che non si può che attribuire a una perdita avvenutane durante l'analisi. Di fatti, se la formula si calcoli sulla proporzione fra l'antimonio e i metalli essa risulta come segue:



e vi corrispondono le proporzioni centesimali  $Cu=1,22$ ;  $Pb=46,36$ ;  $Zn=1,01$ ;  $Fe=0,28$ ;  $Sb=30,88$ ;  $S=20,25$ ; che tornano con quelle dell'analisi del Bechi, salvo una piccola differenza nella dose del solfo, differenza che oltre all'esser minima sembra anche potersi accagionare, come dissi or ora, a una perdita avvenutane durante l'analisi.

Allo stesso tipo di formula conduce anche la prima analisi. Di fatti, se si faccia astrazione da una piccola quantità di zinco, si ha



cui corrispondono le proporzioni centesimali:  $Cu=1,31$ ;  $Pb=48,90$ ;  $Sb=30,07$ ;  $S=19,72$ ; che sono quelle stesse dell'analisi del Bechi.

Come ben si vede tutte tre le analisi surriferite conducono adunque al tipo di formula  $R^2Sb^2S^5$ , nella quale parte piccolissima del metallo biatomico è sostituita da rame, che si comporta come monoatomico. Jamesonite ed Eteromorfitte del Bottino sono una cosa sola e ben aveva ragione il prof. Meneghini a dire che le due sostanze per gli esterni caratteri non si possono distinguere (*Lett. cit.*).

L' Jamesonite del Bottino si presenta in cristalli aciculari o capillari aggruppati in fasci, quasi ciocche di capelli o mazzi di aghi, e osservati al microscopio ci appaiono tanto gli uni che gli altri in forma di prismi estremamente lunghi sovrappontendosi ed intralciandosi fra di loro, e quando siano esilissimi e fitti spesso formano come una specie di feltro. Facce del prisma striate per lo lungo. Colore grigio-piombo-azzurrognolo come nella Bulan-gerite, nella Meneghinite e nella Stibina. Lucentezza metallica, spesso accompagnata da iridescenza. Dur. 2,5. Pes. sp. vario; in alcuni cristalletti ho trovato 5,6—5,8; in altri 6,3—6,4; ma questa differenza dipende forse dall'appartenere i primi alla Jamesonite, i secondi alla Meneghinite, quantunque nell'aspetto somigliantissimi.

Al cann. ferrum. si fonde subito con grandissima facilità svolgendo fumi bianchi.

Trovasi nel filone quarzoso-metallifero del Bottino insieme a Quarzo, Calcite, Dolomite, Siderose, Albite, Ripidolite, Blenda, Galena, Calcopirite ec. e fra i vari minerali che l'avviluppano mi piace notare singolarmente la Meneghinite, dalla quale se non fossero le analisi soprallegate io non saprei proprio distinguerla, tanto più che nei cristalli aciculari e meno ancora nei capillari mi è stato impossibile determinare forma o sistema di cristallizzazione. Io credo anzi che il più delle volte si tratti di Meneghinite. Comunque sia poichè quelle analisi sono state fatte sul minerale di questa miniera, nella quale esistono di fatti quelle forme capillari e aciculari, di cui si ammirano magnifici esemplari nelle collezioni del museo di Pisa, così io non ho alcuna ragione per negare che ve ne sieno anche di Jamesonite. Ho esposto soltanto un dubbio, poichè se dalla Stibina ( $Sb^2S^3$ ) alla Galena ( $PbS$ ) è una gran differenza; in questa miniera del Bottino si trovano poi nei composti che formano questi due solfuri tanti graduati passaggi nelle relative proporzioni loro, da far

nascere il sospetto che fra una specie e l'altra possano essere maggiori legami di quelli che ci sieno svelati da poche, anzi da pochissime analisi. Secondo la nuova teoria del Bombicci delle associazioni poligeniche questo e gli altri solfoantimoniuri di piombo andrebbero considerati come Stibina, cui si associassero *poligenicamente* quantità maggiori o minori di solfuro di piombo; e quest' esempio sembra dargli ragione.

Anche all'Argentiera sopra Pietrasanta nelle stesse Alpi Apnane dalla china opposta a quella del Bottino insieme ai soliti minerali trovasi la Jamesonite, i primi saggi della quale mi furono recati da Carlo de Stefani.

Tipo  $(\overset{1}{R}^2, \overset{2}{R})^2Sb^2S^6$

### Pirargirite?

*Pyrargyrite*, Dana. — *Antimonial red-silver*, Ingh.

*Pyrargyrit*, Germ. — *Argyrytrose*, Fr.

$Ag^6Sb^2S^6 = \text{Romboedrica.}$

Al Carpignone presso Massa-marittima dice il Burat (*Gîtes metallif.* pag. 270, 1846), che fu a forza di scavi trovato uno schisto quarzoso penetrato da vari solfuri, ai quali la presenza dell'Argento-rosso dà un nuovo carattere. Dopo di lui il Savi trattando di questa stessa giacitura afferma che, se non nella diga quarzosa del Carpignone, presso il suo tetto od il muro s'incontra insieme alla Galena argentifera anche l'Argento-rosso.

Io per altro non ne ho visto alcun saggio e quindi non posso decidere se sia il caso del solfoarseniuro (Prustite) o del solfoantimoniuro di argento; bastandomi avere notato quanto si sa sulla presenza dell'Argento-rosso fra noi.

### Burnonite

*Bournonit*, Dana, Ingh. e Fr. — *Bournonit*, Germ.

$Cu^2Pb^2Sb^2S^6 = Cu^2SbS^3 + Pb^2Sb^2S^6 = (\frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Pb)^2Sb^2S^6$

Trimetrica.

Dalla galleria di Santa Barbera all'Argentiera presso Pietrasanta mi furono recati da C. De Stefani alcuni cristalli tuttora

nella matrice del filone, che io credo sieno di Burnonite e dei quali già dissi brevi parole (*Bollet. Comit. geol. Ital.* 1871). Sono cristalletti trimetrici molto compressi, che sembrano composti dall'unione di due domi (forse 011 e 101 ( $a^2, e^2$  Dufrenoy) e dai pinacoidi 100, 010, 001 ( $g^1, h^1, p$  Dufrenoy), essendo la base prevalente per la sua grande estensione; onde nell'insieme si ha grande rassomiglianza con la fig. 275, che Dufrenoy (*Tr. Miner.* 1856) dà di questa specie, ma nella quale le facce 100, sono evidentemente per errore esse pure indicate col simbolo 010 ( $h^1$ ). Questi cristalli oltrechè a quelli della Burnonite somigliano pure alle figure 80 e 81 che Dana (*A. Syst. of Miner.* 1868) dà della Calcosina, e la rassomiglianza è anche resa maggiore dalle geminazioni; se non che ne presenta delle consimili anche la Burnonite.

Guardiamo ora gli altri caratteri. Opacità completa. Colore grigio di piombo tagliato d'allora o grigio-acciajo nella frattura, che ha splendore metallico vivissimo un po' volgente al grasso; grigio-piombo ossidato alla superficie, che è invece appannata. Colore e lucentezza sono proprio come in alcuni saggi, che noi abbiamo di Freyberg e di Cornovaglia, e anche come nella Calcosina e nella Panabase, ma il caso che possa essere Panabase è escluso dalla cristallizzazione, che possa essere Calcosina dalla grande fragilità; e per ciò credo di non errare giudicando per Burnonite sì fatti cristalli. Dur. c.<sup>a</sup> 3.

Al cann. ferrum. scoppietta schizzando, ma fondendosi al tempo stesso con grande facilità in un globulo metallico grigio-nero simile a ferro fuso. La fiamma si colora in verde per la presenza del rame, e n'escono fumi bianchi di antimonio. È attaccata vivamente dall'acido nitrico, avendosene un precipitato bianco antimonioso e solfo libero galleggiante.

Nei nostri esemplari l'accompagnano la Siderose e la Baritina, con cui forma vene metallifere negli schisti paleozoici, che si ripetono sull'altra china del monte, ov'è scavata la miniera del Bottino, della quale la Burnonite fu citata dal Simi (*Sag. co-gr. Vers.* 1855).

**Bulangerite***Boulangerite*, Dava, Ingh. e Fr. — *Boulangerit*, Germ. $Pb^3Sb^2S^6$  — Trimetrica.

Secondo il Bechi (*Lett. Meneghini a Dana*, Am. J. of Sc. and Arts. II. XIV, 60. 1852) nella miniera del Bottino sopra Serevezza si troverebbe anche la Bulangerite tanto compatta che in cristalli aciculari. Io ho difatti osservato in parecchi esemplari una sostanza compatta grigio-turchiniccio-chiara presso a poco come gli altri solfoantimoniuri di piombo, la quale si distingue a prima vista dalla Galena per la sua struttura quasi omogenea e particolare lucentezza metallico-grassa. Ha una durezza di circa 3 o di poco superiore e un peso specifico vario a seconda dei saggi adoperati. Così nei pezzetti a struttura compatta, resto di quelli analizzati da Bechi (Anal. II.), per varie pesate ho sempre ottenuto dei numeri compresi fra 5,54—5,65, quindi un peso specifico un poco minore a quello della Bulangerite (5,75—6,0); e ciò è in correlazione con la quantità di piombo (53%) minore che nella Bulangerite (58,7). In altri saggi invece ho ottenuto per vari pezzetti tolti dallo stesso esemplare 5,99—6,15, onde in questo caso si avrebbe il peso specifico della specie della quale si parla. Da ciò e dalle differenze delle varie analisi sottoriportate conviene argomentare che in questa sostanza il piombo e gli altri metalli non sempre sieno nelle medesime proporzioni; forse i vari solfoantimoniuri sonosi in varia dose associati, e da queste differenze devono derivare anche quelle che ci son date dalla bilancia.

Al cann. ferrum. si fonde facilmente scoppiettando e schizzando. Sul carbone produce un'aureola bianco-giallastra. Trattata con acido idroclorico sviluppa solfuro idrico.

Ciò per la qualità compatta, chè in quanto alla cristallizzata se vero è che nelle nostre collezioni esistono dei cristalli aciculari messivi col nome di Bulangerite, è pur vero che a me non è riuscito distinguerli dai consimili d'Jamesonite e di Meneghinite.

Le analisi del Bechi, riportate dal Meneghini nella sua lettera a Dana e da questo nel suo trattato di Mineralogia, dettero

		I.	II.
		Crist. aciculari.	Miner. compatto.
Rame	Cu . . . .	1, 250 . . .	1, 242
Piombo	Pb . . . .	55, 390 . . .	53, 154
Zinco	Zn . . . .	0, 085 . . .	1, 407
Ferro	Fe . . . .	0, 230 . . .	0, 350
Antimonio	Sb. . . .	26, 740 . . .	26, 085
Solfo	S . . . .	17, 822 . . .	17, 994
		101, 517	100, 232

Secondo lo stesso Bechi la Bulangerite del Bottino conterrebbe anche 1,90 per 1000 di argento (*Cont. att. Geogof. N. ser. v. III, p. 152, 1856*).

Questi risultati dell'analisi lasciano molto a desiderare: la quantità del solfo non è in proporzione con la quantità dell'antimonio, del piombo e degli altri metalli, e per di più la maggior parte dei numeri non corrisponde a quelli della Bulangerite, la di cui formula  $Pb^3Sb^2S^6$  è data dalle seguenti proporzioni centesimali: Pb=58,7; Sb=23,1; S=18,2.

A queste proporzioni si avvicinano assai più i risultati di un'altra analisi fatta dallo stesso Bechi e della stessa Bulangerite, ma omessa nella succitata lettera del Meneghini a Dana e pubblicata invece precedentemente insieme alle altre in appendice al Rapporto sulla Esposizione dei prodotti naturali e industriali fatta in Firenze nel 1850.

Secondo quest'analisi, eseguita sopra un pezzo di minerale fibroso-compatto, la Bulangerite del Bottino sarebbe costituita da

Rame	Cu . . . . .	1, 311
Piombo	Pb. . . . .	57, 421
Zinco	Zn . . . . .	1, 003
Ferro	Fe. . . . .	0, 732
Antimonio	Sb. . . . .	23, 981
Solfo	S . . . . .	17, 744
		102, 192

Questa sola analisi conduce alla formula della Bulangerite, ma intanto i vari autori, fra i quali il Dana, riportano a questa specie soltanto le due prime analisi, che non vi corrispondono, omettendo questa terza che sola vi si addice. In quanto a me giudicando da queste differenze nelle varie analisi e dai termini intermedi che se ne deducono fra le varie specie, per questa quanto e più ancora che per le altre mi convien rimanere nel dubbio sul loro valore specifico, tanto più che in niun caso mi è stato possibile riconoscervi forma cristallina determinabile e gli altri caratteri sono comuni o almeno facili a confondersi fra le varie specie. La teoria delle associazioni poligeniche proposta dal Bombicci trova in questi fatti uno dei più validi argomenti in suo sostegno.

Nel filone quarzoso-metallifero del Bottino l'accompagnano Calcite, Dolomite, Siderose, Quarzo, Albite, Ripidolite, Galena, Blenda, Calcopirite, Jamesonite e Meneghinite; dalle quali due ultime specie, lo ripeto, non riesco a distinguerla nettamente.

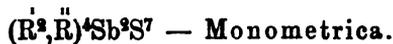
Anche all'Argentiera, posta alle spalle del Bottino sul medesimo monte dalla parte di Pietrasanta, trovasi la stessa sostanza e in analoga giacitura; e ugualmente compatta e lucente si trova pure al golfo di Procchio nell'isola d'Elba insieme alla Stibina entro un filone quarzoso.



**Panabase**

*Tetrahedrite*, Dana. — *Gray-Copper*, Ingh. — *Fahlers*, Germ.

*Panabase*, Fr.



Per lo più, se non sempre, la Panabase ha per matrice il Quarzo, com'è a Montieri; ma frequentemente le si associano, se pure non prevalgono, la Fluorina e talvolta anche la Baritina. Ometto per questa specie le solite distinzioni di giacitura, perchè non ne conosco appieno le singole condizioni delle varie cave e affioramenti; e supplirò al difetto per ciascun luogo dicendo quanto e meglio so intorno ad esse.

Si citano i bellissimo e spesso grossi e pesanti cristalli di Panabase dell'abbandonata miniera del Zulfello nel Canal dell'Angina presso Pietrasanta; ma io non ne ho anche a vedere, poichè quelli che erano con questo nome nel museo di Pisa fino da lungo tempo e furono anche descritti come tali in alcuni libri, e quelli pure che si ammirano in alcune altre collezioni sono invece di Geocronite. Le loro forme, il loro peso specifico, le loro reazioni al cannello ferruminatorio e l'analisi qualitativa me ne hanno tolto ogni dubbio. Non esiste dunque la Panabase nel Canal dell'Angina? Sì che vi esiste e le due analisi seguenti ne fanno pienissima fede; e per di più mi asserisce Carlo De Stefani, intelligente conoscitore di minerali, di averne veduto in Pietrasanta dei cristalli tetraedrici non deformati.

Le due prime analisi che seguono furono fatte da Karsten <sup>(1)</sup> (*Poggend. Ann.* Bd. LIX, S. 131 and. Bd. LXVII, 428), la terza da Bechi (*Lett. Meneghini a Dana*, 1852).

		I	II.	III
Argento	Ag .	0,33 .	0,33 .	0,4500
Rame	Cu .	35,80 .	35,90 .	37,7172
Mercurio	Hg .	2,70 .	2,70 .	3,0313
Zinco	Zn .	6,05 .	6,24 .	6,2311
Ferro	Fe .	1,89 .	1,93 .	1,6360
Antimonio	Sb .	27,47 .	27,47 .	26,5240
Solfo	S .	24,17 .	23,40 .	24,1413
		98,41	97,97	99,7309
Durezza	. . . . .		3, 5	
Peso specifico	. . . . .		4,84	

Da queste analisi si deduce la formola soprallegata, nella quale i vari metalli stanno fra loro nella proporzione seguente, cioè

$$\overset{\cdot}{\text{Cu}} : \overset{\cdot}{\text{Ag}} : \overset{\cdot\cdot}{\text{Hg}} : \overset{\cdot\cdot}{\text{Zn}} : \overset{\cdot\cdot}{\text{Fe}} = 58,43 : 0,36; 1,42 : 9,3 : 3,32.$$

(<sup>1</sup>) Per vero dire non si tratta di due analisi; io ho trovato delle differenze nei numeri a seconda che sono riportati da questo o da quell'autore, e per ciò e non avendo a mia disposizione la memoria originale, ho creduto bene trascrivere i suddetti numeri come se appartenessero a due analisi.

La matrice del filone risulta di Fluorina, Baritina e Quarzo, e vi si trovano dentro insieme ad altri solfoantimoniuri di piombo e di rame anche taluni prodotti della loro alterazione, come la Malachita e l'Azzurrite. Il filone attraversa le rocce calcari di Zulfello; e già il Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) parlando del *Falkers* di questo luogo aveva detto che le vene ne sono entro un Bardiglio bastardo.

La miniera fu scavata in antico, come ne fanno testimonianza anche le buche che ivi si veggono tuttora; giacque poi lungamente negletta, e riaperta in questo secolo fu nuovamente abbandonata, nè ora si possono più trovare come per lo passato le belle cristallizzazioni di Panabase, Geocronite ec.

Il Targioni (*Lib. cit.*) dice inoltre che al palazzo della Nuova Verzaglia è « una miniera d'Argento in Tarso con Ametista e Crisolita »; ma io non so se qui sia il caso di Panabase o pure di Galena argentifera. Nè basta; la Panabase trovasi anche nei Cipollini di altre parti della Versilia in vene quarzose con Dolomite e Baritina, e da Carlo De Stefani me ne furono recati gli esempj di Mosceta sul Monte Corchia e della Fonte del Quercino e altri posti vicini a Solajo.

Finalmente dalle stesse Alpi Apuane e precisamente dal Forno sopra Massa-ducale mi fu recata la Panabase dal defunto amico mio prof. Alceste della Valle. Negli esemplari avutine sta dentro a una roccia dolomitica (v. *Dolomite*), che intorno intorno ai nocciolotti che la Panabase vi forma appare colorata in verde e in azzurro dai carbonati di rame.

Del resto la Panabase somiglia a quella delle altre parti di questi stessi monti, e non sono lunge dal credere che la così detta Coppite del Bechi altro non sia che questo nostro minerale.

Descrive il Bechi (*Cont. att. Geogof.* N. ser. tom. X. pag. 203, 1863) una sostanza metallica di colore grigio trovata nella miniera di Val di Frigido presso Massa-ducale, sostanza minerale la di cui durezza dice essere 4, il peso specifico 4,713 e la grana compatta e omogenea; aggiungendo che la si fonde alla fiamma del cann. ferrum. con sviluppo di vapori anti-  
moniali.

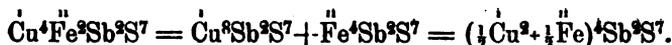
La media di tre analisi fatte dal Bechi dette

Rame	Cu. . . . .	30, 10
Ferro	Fe. . . . .	13, 08
Antimonio	Sb. . . . .	29, 61
Solfo	S . . . . .	27, 01

---

99, 80

donde la formula



Il Bechi considera questa sostanza come una nuova specie; cui dette il nome di Coppite in onore del Coppi; ma io stimo invece che si tratti semplicemente di una varietà ferrifera di Panabase.

Dalle Alpi Apuane si salta a Montieri (Grosseto) pur sempre nella Catena Metallifera, a Montieri celebre per l'istoria mineraria e ove entro a matrice di Quarzo insieme ad altri solfuri metallici trovasi una varietà argentifera di Panabase.

Cristalli non ne ho veduti, ma solo delle masse compatte tinte alla superficie di colore grigio-giallognolo e di grigio-Grafite nella frattura. Polvere bruna volgente al rosso-ciliegia. Lucentezza metallico-grassa. Grande fragilità. Dur. 3, 5.

Al cann. ferrum. fondeasi facilmente colorando in verde la fiamma e rigonfiandosi in una crosta bollosa nera. Arsa sul carbone lo ricopre intorno intorno di un'aureola bianco-giallastra.

Analisi completa non so che ne sia stata fatta; ma da alcuni saggi del Bechi (*Cont. att. Georgof. N. ser. vol. III, pag. 152, 1856*) risulterebbe contenere 10 per mille di argento, e da altri fatti dall'Haupt 20 % di rame e 1,66% di argento.

L'accompagna oltre a vari solfuri metallici anche la Fluorina, che qui pure come a Zulfello nel Canal dell'Angina (Alpi Apuane) fa parte della matrice.

Furono celebri in antico le miniere di Montieri, il cui nome vuoi derivato da *Mons-aeris*. La prima memoria trovatane dal Targioni risale all'anno 896, quando il marchese di Toscana Adalberto il Ricco donò ad Alboino vescovo di Volterra le miniere di Montieri, che furono confermate ai vescovi suoi successori nel 939 da Ugo re d'Italia. Uno di tali vescovi concesse in

seguito parte di queste miniere ai monaci dell'Abbadia di San Galgano col privilegio della zecca. Indi furono oppignorate più volte e nel 1181 Ugone vescovo di Volterra cedè per 330 lire al comune di Siena la quarta parte del castello e corte di Montieri con le sue miniere di argento; ma cinque anni dopo Ildebrando Pannocchieschi successore di Ugone ne ritornò al possesso per privilegio del 28 Agosto 1186 concessogli da Arrigo VI. E vescovi e re e comuni se le contrastarono poscia più e più volte, le affittarono e le impegnarono ancora fino a che nel 1327 la Signoria di Siena se ne impossessò, nè valsero a ritorglielle proteste o conferme di privilegi.

Ma già fino dal secolo XIII le miniere cominciarono a impoverirsi; difatti mentre i vescovi volterrani le avevano cedute in affitto al comune di Montieri per l'annuo canone di un corbello ogni quattro di vena che se ne cavava, nel 1278 gli uomini di Montieri chiesero che quel canone si riducesse a metà, essendo diminuiti i proventi delle miniere. Oltre a questa ben altre prove adduce il Repetti (*Dis. geogr. stor.* 1833) per dimostrare l'impoverimento di queste miniere, le quali furono abbandonate fino dalla metà del secolo XIV, e più non se ne parla negli statuti dell'anno 1500.

Dopo lungo riposo di quattro secoli furono riaperte nel 1753 da una compagnia d'Inglese, che vi chiamò a dirigerne i lavori il celebre Giovanni Arduino; ma le si richiusero ben presto nel 1757, essendochè le spese superassero l'entrate. In questo secolo finalmente furono ritentate di nuovo e ai tempi del Pilla ne era a capo il Rovis; ma oggi, almeno per ora, giacciono abbandonate.

L'antichità dei lavori, la copia del prodotto nei tempi medioevali ci si appalesano tuttora nei pozzi, che in gran numero si osservano sulla china settentrionale del monte, nei sotterranei, che ne forano le viscere, nei mucchi di scorie e di scarti di minerale tanto copiosi le une sulla piazza stessa e nei dintorni del paese, che era tutto forni come l'attesta anche la sua architettura ad arcate, gli altri presso alle miniere e in special modo al luogo detto la Troja e alle Carbonaje. In questi ammassi giganteschi di minerale rigettato si raccolgono spesso belle cristallizzazioni di Quarzo, Pirite, Calcopirite, Galena, Fluorina ec. e là ne raccolsero Baldassari, Targioni, Santi, Savi, Burat e altri, che tutti parlano più o meno diffusamente di queste miniere di rame e

argento, che nelle vecchie carte sono appunto designate coi nomi di *argenteria* e *rameria*.

Al Carpignone presso Massa-marittima ricomparisce la Panabase in foggia di granuli disseminati in matrice quarzosa; e nella stessa provincia dal Bechi (*Cont. att. Georgof. N. ser. vol. III, pag. 152, 1856*) è rammentato il Rame-grigio di Gerfalco, di Serra-Bottini, Boccheggiano e Cugnano; ricco quel di Gerfalco per fino di 8,70 per mille di argento, e soltanto di 0,28 per mille quello degli altri tre luoghi. Anche il Baldassari parla di taluna di queste cave, particolarmente di quelle di Boccheggiano, delle coste di Pozzoja e d'altre nei dintorni di Prata, descrivendone gli antichi pozzi e il minerale di argento e di rame; ma non so se questo sia sempre Panabase o piuttosto Galena argentifera e Calcopirite, come per alcune credo certo che sia; così come non so se il così detto dal Bechi Rame-grigio sia sempre la Panabase o in qualche caso almeno non sia piuttosto la Calcosina.

### M e n e g h i n i t e

*Meneghinite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Meneghinit*, Germ.

$Pb^4Sb^8S^7$  — Monoclina.

Di questa specie io non ho veduto che mediocri esemplari, chè tanto quelli che in gran numero possiede il museo di Pisa, quanto gli altri da me stesso raccolti nella miniera del Bottino rarissimamente presentano una delle loro estremità compite. I cristalli da me osservati parte aciculari, parte bacillari, gli uni diritti, gli altri curvi e ripiegati, meno tre soli avuti da Carlo de Stefani, son tutti rotti; quindi trattando di questa specie io credo ben fatto trascrivere un sunto di quanto di più importante intorno ad essa sta scritto nella bella monografia che ne ha fatto il Rath, (*Üb. d. Meneghinit*, 1867), che ebbe la fortuna di aver sott'occhio un magnifico esemplare tutto pieno di cristalli assai in migliore stato dei nostri: di mio non aggiungerò che quelle poche cose che mi parranno necessarie.

Il nome di Meneghinite fu dato nel 1852 dal Bechi in Firenze in onore del Meneghini a un minerale cristallizzato in prismi aciculari della miniera del Bottino, per il qual minerale fu deter-

minata la composizione seguente (*Int. a un nuov. min. Cont. att. Georg. Vol. XXX, pag. 84, 1852*).

Rame	Cu . . . . .	3,540
Ferro	Fe . . . . .	0,344
Piombo	Pb . . . . .	59,214
Antimonio	Sb . . . . .	19,284
Solfo	S . . . . .	17,522
		<hr/>
		99,904

donde la formula  $Pb^4Sb^8S^7$  confermata da altra analisi non pubblicata dell'Hoffmann, che trovò un po' meno di rame e di ferro.

Il Bechi (*Mcm. cit.*) analizò pure un'altro minerale della stessa miniera e n'ottenne

Rame	Cu . . . . .	3,411
Zinco	Zn . . . . .	4,939
Ferro	Fe . . . . .	0,480
Piombo	Pb . . . . .	52,833
Antimonio	Sb . . . . .	19,284
Solfo	S . . . . .	19,053
		<hr/>
		100,000

donde dedusse trattarsi di una varietà zincifera della stessa specie minerale.

Quintino Sella finalmente studiata la cristallizzazione della Meneghinite, la giudicò trimetrica (*Gazz. uff. d. R. d'Italia, 1862*).

A ciò si limitavano le notizie del minerale, la cui esistenza come una nuova specie, distinta dalla Zinchenite, Jamesonite, Bulangerite, Geocronite e Plagionite fu messa in dubbio dai più dei mineralogisti; quando il Rath su di alcuni esemplari datigli da me stesso e più di tutto sopra una porzione di altro stupendo posseduto dal dottor Portelli di Campiglia potè compire uno studio più esatto dei suoi predecessori.

La porzione dell'esemplare del Portelli donatagli dal suo possessore servì al Rath per la determinazione delle forme cristalline, determinazione resa assai difficile dalla piccolezza dei cristalli,

dalla geminazione loro e dalla natura del sistema cristallino. Il quale fu dal Rath, contrariamente a quanto aveva creduto il Sella, giudicato per monoclinodrico, e i simboli delle varie forme furono da lui computati sulle misure dei tre angoli  $100 : \bar{2}01$  ( $a : 2p$ . Rath) =  $124^{\circ}, 30'$ ;  $100 : \bar{1}01$  ( $a : p$ . Rath)  $110^{\circ}, 0'$ ;  $100 : 110$  ( $a : m$ . Rath) =  $160^{\circ}, 8'$ . Quindi essendo la faccia obliqua terminale  $\bar{1}01$  ( $p$ . Rath) determinata in ragione degli assi  $a : b$  ne conseguono i seguenti elementi assiali:

$$a : b : c = 0,361639 : 1 : 0 116825.$$

L'asse  $a$ , cioè l'asse  $x$ , s'inclina verso il davanti e forma con l'asse verticale l'angolo di  $92^{\circ}, 19', 42''$ : ossia l'angolo d'intersezione B è di  $87^{\circ}, 40', 18''$ ; nè qui occorre ripetere le considerazioni addotte nella prefazione sulla scelta dell'angolo acuto anzichè dell'ottuso per la determinazione delle forme monocline.

Le facce osservate dal Rath sono le seguenti:

$$\text{Prismi } mnp . = 9 25 8, 9 50 8$$

$$\quad > \quad \bar{m}np . = \bar{1}21, \bar{1}2 25 8, \bar{7} 50 16.$$

$$\quad > \quad mn0 . = 110, 230, 350, 120, 370, 250, 130.$$

$$\text{Facce } mOp . = 908, 904.$$

$$\quad > \quad \bar{m}Op . = \bar{1}01, \bar{2}01, \bar{3}02, \bar{2}8 0 1.$$

$$\text{Ortopinacoide} = 100.$$

$$\text{Clinopinacoide} = 010$$

$$\text{Base . . . . .} = 001 \text{ (}^1\text{)}.$$

Le misure ne furono prese non solo da lui medesimo, ma pur anco dall'Hessenberg, e le une confermarono le altre. Ecco i valori angolari dati dal Rath.

	Rath	Val. calcolati	Misur.
$\bar{1}01 : \bar{2}01$ . . . . .	$p : 2p$ . . . . .	$165^{\circ}, 30'$ . . . . .	$165^{\circ}, 29' \frac{1}{2}$
$100 : \bar{3}02$ . . . . .	$a : t$ . . . . .	$117^{\circ}, 43' \frac{1}{2}$ . . . . .	$118^{\circ}, 5'$
$100 : \bar{2}8 0 1$ . . . . .	$a : \pi$ . . . . .	$173^{\circ}, 43' \frac{1}{2}$ . . . . .	$173^{\circ}, 56'$

(<sup>1</sup>) Simb. del Rath.  $o, e, n, d, e, m, \frac{2}{3}m, \frac{3}{2}m, \frac{1}{2}m, \frac{3}{4}m, \frac{2}{5}m, \frac{1}{3}m, x, 2x, p, 2p, t, \pi, a, b, c$ .

	Rath	Val. calculati	Misure
100 : 908	$a : x$	$107^{\circ}, 54' \frac{1}{3}$	$107^{\circ}, 52'$
$\bar{1}01 : 908$	$p : x$	$142^{\circ}, 5' \frac{2}{3}$	$142^{\circ}, 5'$
100 : 904	$a : 2x$	$124^{\circ}, 29'$	$124^{\circ}, 58'$
908 : 904	$x : 2x$	$163^{\circ}, 25' \frac{1}{3}$	$163^{\circ}, 14'$
$\bar{2}01 : \bar{3}02$	$2p : t$	$173^{\circ}, 13' \frac{1}{3}$	— —
904 : $\bar{3}02$	$2x : t$	$117^{\circ}, 47' \frac{1}{3}$	$116^{\circ}, 55'$
904 : $\bar{1}01$	$2x : p$	$125^{\circ}, 31'$	$125^{\circ}, 30'$
$\bar{2}01 : 908$	$2p : x$	$127^{\circ}, 35' \frac{2}{3}$	$126^{\circ}, 33'$
110 : 110	$m : m$	$140^{\circ}, 16'$	— —
230 : 230	$\frac{2}{3}m : \frac{2}{3}m$	$123^{\circ}, 5'$	— —
350 : 350	$\frac{2}{3}m : \frac{2}{3}m$	$117^{\circ}, 52'$	— —
120 : 120	$\frac{1}{2}m : \frac{1}{2}m$	$108^{\circ}, 17'$	— —
370 : 370	$\frac{2}{3}m : \frac{2}{3}m$	$99^{\circ}, 44'$	— —
250 : 250	$\frac{2}{3}m : \frac{2}{3}m$	$95^{\circ}, 48'$	— —
130 : 130	$\frac{1}{2}m : \frac{1}{2}m$	$85^{\circ}, 23'$	— —
100 : 110	$a : m$	$160^{\circ}, 8'$	$160^{\circ}, 8'$
100 : 230	$a : \frac{2}{3}m$	$151^{\circ}, 32' \frac{1}{3}$	$151^{\circ}, 18'$
100 : 350	$a : \frac{2}{3}m$	$148^{\circ}, 56'$	$149^{\circ}$ —
100 : 120	$a : \frac{1}{2}m$	$144^{\circ}, 8' \frac{1}{3}$	$144^{\circ}, 29'$
100 : 370	$a : \frac{2}{3}m$	$139^{\circ}, 52'$	— —
100 : 520	$a : \frac{2}{3}m$	$137^{\circ}, 54'$	— —
100 : 130	$a : \frac{1}{2}m$	$132^{\circ}, 41' \frac{1}{3}$	— —
$\bar{2}01 : 120$	$2p : \frac{1}{2}m$	$117^{\circ}, 19' \frac{1}{3}$	$117^{\circ}, 26'$
$\bar{1}01 : \bar{1}21$	$p : n$	$167^{\circ}, 37'$	— —
$\bar{2}01 : \bar{1}21$	$2p : n$	$161^{\circ}, 1'$	$161^{\circ}, 0'$
$\bar{1}21 : 010$	$n : b$	$102^{\circ}, 23'$	— —
$\bar{7} 50 16 : 908$	$e : x$	$131^{\circ}, 54'$	$132^{\circ}, 4' \frac{1}{3}$
9 25 8 : 908	$o : x$	$160^{\circ}, 50'$	— —
9 25 8 : 010	$o : b$	$109^{\circ}, 10'$	— —
9 25 8 : 100	$o : a$	$106^{\circ}, 52' \frac{1}{3}$	— —

9 50 8 : 908	. .	$s : x$	. .	$145^{\circ}, 12'$	. .	— —
9 50 8 : 010	. .	$s : b$	. .	$124^{\circ}, 48'$	. .	— —
9 50 8 : 100	. .	$s : a$	. .	$104^{\circ}, 37'$	. .	— —
$\bar{1}2$ 25 8 : $\bar{3}02$	. .	$d : t$	. .	$162^{\circ}, 5\frac{1}{3}'$	. .	— —
$\bar{1}2$ 25 8 : 010	. .	$d : b$	. .	$107^{\circ}, 54\frac{2}{3}'$	. .	— —
$\bar{1}2$ 25 8 : $\bar{7}$ 50 16	. .	$d : e$	. .	$163^{\circ}, 26'$	. .	$163^{\circ}, 30'$
$\bar{7}$ 50 16 : 9 25 8	. .	$e : o$	. .	$153^{\circ}, 25'$	. .	— —
$\bar{1}2$ 25 8 : 100	. .	$d : a$	. .	$116^{\circ}, 16\frac{1}{2}'$	. .	— —
$\bar{7}$ 50 16 : 100	. .	$e : a$ <sup>(1)</sup>	. .	$99^{\circ}, 42\frac{1}{2}'$	. .	$99^{\circ}, 32'$
$\bar{7}$ 50 16 : 010	. .	$e : b$ <sup>(2)</sup>	. .	$109^{\circ}, 45\frac{1}{2}'$	. .	— —

Le varie forme sono associate fra loro in vario modo. Abi-  
tualmente si ha la combinazione

I. 110, 120, 250, 130, 908, 904,  $\bar{1}01$ ,  $\bar{2}01$ , 100, 010

(Rath. fig. 1).

ma non mancano altre più complicate fra le quali

II.  $\bar{1}21$ , 110, 130, 250, 350, 908,  $\bar{1}01$ ,  $\bar{2}01$ , 100

(Rath. fig. 2).

III. 9 25 8,  $\bar{1}21$ ,  $\bar{7}$  50 16, 110, 130, 120, 908, 904,  $\bar{1}01$ ,  $\bar{2}01$ , 100,  
010 (Rath. fig. 3).

IV.  $\bar{1}21$ ,  $\bar{7}$  50 16, 110, 130, 250, 370, 350, 908, 904,  $\bar{1}01$ ,  $\bar{2}01$ ,  
100, 010 (Rath. fig. 4).

V. 9 25 8, 9 50 8,  $\bar{1}21$ ,  $\bar{1}2$  25 8,  $\bar{7}$  50 16, 110, 130, 250, 370, 120,  
350, 908, 904,  $\bar{1}01$ ,  $\bar{2}01$ ,  $\bar{3}02$ ,  $\bar{2}8$  0 1, 100, 010

(Rath. fig. 5).

Talune di queste combinazioni e anche delle più complicate  
sono state osservate pur da me medesimo sui pochi cristalli  
compiti all'una estremità e avuti dal De Stefani, sui quali ho  
potuto anche riscontrare essere esattissime le misure dateci dal  
Rath.

<sup>(1-2)</sup> Rath, non so come, dà per questi stessi angoli anche i valori di  $99^{\circ}, 42\frac{1}{2}'$   
e  $109^{\circ}, 44'$ ; ignoro quale sia il vero.

A tanta complicità di forme, onde i cristalli aciculari sono tutti rigati per lo lungo s'aggiunge spesso la geminazione a seconda delle facce 100 e talvolta anche la curvatura e geniculazione.

Nel sistema cristallino della Meneghinite è una particolarità non per anco fatta conoscere, che cioè alcuni angoli della zona, le di cui facce sono parallele all'asse  $b$  ( $y$ ), sono quasi uguali agli angoli della zona dei prismi verticali: difatti

$$100 : 010 (m : b \text{ Rath}) = 109^{\circ}, 52' \quad \bar{1}01 : 100 (p : a \text{ Rath}) = 110^{\circ}$$

$$120 : 010 (\frac{1}{2}m : b \text{ Rath}) = 125^{\circ}, 51\frac{1}{2}' \quad \bar{2}01 : 100 (2p : a \text{ Rath}) = 124^{\circ}, 30'$$

Questa approssimazione degli angoli diedri corrispondenti si osserva in alcuni sistemi rombici, per esempio in quello della Dufrenoyite (*Dufrenoyite*), e ne consegue semplicità nelle correlazioni fra gli assi. Di fatti nella Meneghinite il parametro  $c$  è circa  $\frac{1}{3}$  del parametro  $a$  e questo circa  $\frac{1}{3}$  del parametro  $b$ .

In quanto alle facce è da osservare che le 100 sono le più riflettenti della zona dei prismi verticali, mentre le 010 sono sempre striate longitudinalmente. Le altre facce di questa medesima zona presentano spesso, insieme anche ai due pinacoidi, una notevole asimmetria, cosicchè una sezione orizzontale non di rado ci si mostra allungata in una direzione obliqua. Le facce della sommità sono molto più lucide e i prismi obliqui appaiono per lo più soltanto come punti rilucenti.

Sfaldatura evidentissima parallelamente a 100. Frattura concoidale. Colore bigio-piombo. Polvere bigio-nericcia. Lucentezza metallica un po' grassa nella frattura, accompagnata talvolta da iridescenza alla superficie. Durezza uguale alla Calcite; secondo il Bechi (*Mem. cit.*) 2, 5. Peso specifico nei cristalli aciculari del Portelli ben sceverati da ogni sostanza straniera 6,339—6,345 (temp. 20° centig.); nei cristalli aciculari avuti da me 6,373 (temp. id.); nel minerale in massa secondo il Bechi 5,56—5,92.

Riscaldata in un tubo aperto di vetro scoppietta con violenza. Riscaldata sopra il carbone si fonde facilmente senza odore di arsenico e producendosi una crosta gialla in vicinanza del pezzo adoperato, che divenendo sempre più piccolo si fonde e termina per ridursi a un piccolo residuo di rame.

L'analisi fattane dal Rath dette per il frammento del Portelli:

Solfo	S . . . . .	16, 97
Antimonio	Sb . . . . .	18, 37
Piombo	Pb . . . . .	61, 47
Rame	Cu . . . . .	0, 39
Ferro	Fe . . . . .	0, 23
Materie indecomposte . . . . .		0, 82
		98, 25

e questi numeri si ravvicinano molto ai sopraaccitati dell'analisi del Bechi e conducono pure alla stessa formula



Oltrechè in cristalli la Meneghinite trovasi anche in altro stato molto analoga alla Scleroclasia della valle di Binnen (*Binnenthal*); e che sia pure Meneghinite prova l'analisi stessa del Bechi che non sui cristalli, ma fu bensì eseguita su materia sì fatta, come provano le seguenti sue parole (*Mem. cit.*): « Io ricevei la Meneghinite sotto al nome di Grafite, nome che le venne assegnato forse per l'analogia che per i caratteri esterni mostrava con la medesima ».

I minerali che l'accompagnano sono oltre il Quarzo, che forma la matrice del filone, Galena, Blenda, Calcopirite, Pirite, Arsenicopirite, Jamesonite, Bulangerite, Calcite, Dolomite, Siderose, Albite ec. È assai frequente, ma non tanto; essa anzi si trova specialmente in certe gallerie della miniera e raramente in altre.

Fra i cristalli aciculari di Meneghinite se ne trovano alcuni maggiori, spesso fasciculati, ordinariamente geniculati e del tutto simili ad alcuni che noi abbiamo della Zinchenite di Volsberg (Harz). Siccome però non ne è stata fatta alcuna analisi, così non posso nè asserire nè negare che sieno realmente di Zinchenite o di Meneghinite essi pure; e qui dirò soltanto che il peso specifico di alcuni li farebbe credere piuttosto della prima che della seconda.

Dell'Argentiera sopra Pietrasanta nelle stesse Alpi Apuane, ma dalla chiná opposta a quella del Bottino, ho pur veduta la Meneghinite in esemplari identici ai sopra descritti e portatimi dal giovane naturalista Carlo De Stefani.



**Geocronite**

*Geocronite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Geocronit*, Germ.



Gli autori citano la Geocronite di Val di Castello sopra Pietrasanta (non Pietro Santo come per errore scrivono Delafosse e Dana) e fra gli altri il Dufrenoy (*Tr. de Miner.* 1856) ci dice che i cristalli trovati per la prima volta in Val di Castello erano tanto nitidi, che su di essi potè determinarsi il sistema cristallino della specie. Questi cristalli secondo gli autori risultano da prismi a sei facce sormontati da uno spuntamento a quattro facce; vi si osservano cioè un prisma rombo ad angolo di 119°,44', le facce 010 (*h'*), che fanno con esso un angolo di 149°,52' e quelle di un ottaedro 111 (*a'*), che sono inclinate sopra 010 di 147°,40' e fra di loro fanno i tre angoli seguenti; cioè basale = 122°; antero-posteriore = 153°; laterale 64°,45'. Sfaldatura facile a seconda delle facce del rombottaedro 111 (*a'*). Frattura ineguale. Colore grigio-piombo volgente al grigio-ferro. Polvere grigio-giallastra. Lucentezza metallica. Dur. 2, 5. Peso specifico 6,46 (Kerndt), quindi maggiore che nella Geocronite di Sala.

Al cann. ferrum. dà la reazione dell'arsenico e del piombo. Si fonde alla fiamma di una candela.

Secondo l'analisi di Kerndt (*Poggend. Ann.* LXV 302) sarebbe costituita da

Rame	Cu . . . . .	1, 153
Piombo	Pb . . . . .	66, 545
Ferro	Fe . . . . .	1, 735
Antimonio	Sb . . . . .	9, 686
Arsenico	As . . . . .	4, 723
Solfo	S . . . . .	17, 324
		<hr/>
		101, 166

Così e fin qui i vari autori; e io da prima aveva creduto non poter trascrivere che le loro parole, non essendomi riuscito trovare in tutto il museo di Pisa un solo esemplare indicato come di questa specie e della Val di Castello; ma ben esaminando in seguito alcuni grossi e pesanti cristalli, per comune consenso giudicati di Panabase, mi sono accorto che sono invece di Geocronite; e per ciò mi giova avvertire l'errore nel quale sono pure incorsi taluni descrivendoli

Questi cristalli sono grossi e pesanti; uno donato dal defunto dott. Passerini pesa vari chilogrammi; due sono lunghi 6-7 centimetri e larghi 4; altri meno. Pure malgrado le grandi dimensioni riesce difficile l'interpetrarne la combinazione e la qualità delle facce cristalline sia perchè sono impossibili le misure al goniometro a riflessione, sia per le loro complicate e ripetute geminazioni. In taluni cristalli non son riuscito a determinare tutte le forme, in altri son rimasto nel dubbio; solo in pochi ho potuto riscontrare i summentovati angoli, che tutti ho ritrovato con sufficiente approssimazione in un piccolo cristallino, il solo che abbia potuto porre sul goniometro a riflessione. Quel che è certo si è che altre facce oltre le conosciute si presentano in questi nostri cristalli, nei quali dominano spesso quelle della zona dei prismi verticali e queste facce tutte sono diversamente appariscenti. Così mentre per il solito le 010 son lisce, le 110 sono striate parallelamente agli spigoli 110 : 010; le 111 parallelamente agli spigoli 111 : 010, e sono inoltre percorse da altre finissime strie, che tagliano le maggiori ad angolo obliquo. Complicata geminazione rende difficilissimo lo studio di questi cristalli, per i quali, se non ne fosse già stata stabilita nettamente la cristallizzazione, sarei spesso rimasto anche nel dubbio se andassero piuttosto ravvicinati al sistema monoclinico che al trimetrico.

Ma se un qualche dubbio poteva lasciare la cristallizzazione sull'identità della specie, gli altri caratteri lo tolgon subito via ed ecco quali essi sono nei nostri cristalli.

Frattura irregolare, in taluni punti con apparenza di cavità concoidali. Grande fragilità. Colore fra il grigio-piombo e il grigio-ferro. Polvere grigio-scura. Lucentezza metallico-grassa, somigliante a quella della Grafite, ma assai più viva. Dur. 3. Pes. sp. 6,45 — 6,60 e quindi molto superiore a quello della Panabase.

Al cann. ferrum. si fonde con la massima facilità e si fonde pure alla semplice fiamma di un lume a spirito emettendo fumi bianchi. Fondendosi ribolle e si riduce in una specie di scoria nera. Sul carbone se ne ottiene un globulo di piombo e intorno intorno un'aureola giallastra propria dei composti di questo metallo. Col Borace e alla fiamma d'ossidazione si ha pure la perla gialla speciale del piombo, e quando anche tutto questo non fosse stato assai, l'analisi qualitativa ha pur dimostrato trattarsi di un solfoantimoniuro di piombo e non di rame.

Si trovano questi cristalli o per dir meglio si trovavano al Zufello nell'abbandonata miniera dell'Angina quando vi si lavorava (v. *Panabase*). Giace questa miniera nel canale o vallecula dello stesso nome, che non è che un ramo della Val di Castello, onde trattasi sempre della medesima giacitura tanto se la si chiami con un nome che con un altro. Il filone metallifero ha una matrice costantemente di Baritina e Fluorina e contiene inoltre Quarzo, Galena, Panabase e sali di rame, che tingono in verde e in ceruleo le altre sostanze, ma più specialmente la Fluorina. Oltre che in cristalli la Geocronite vi si trova anche compatta e insieme alla Panabase forma dei noccioli entro la Baritina.

## MINERALI A ELEMENTO ELETTRONEGATIVO TRIATOMICO

**Arseniuri**

Leucopirite = Fe As<sup>2</sup> . . . . . III

Scutterudite? = Co As<sup>3</sup> . . . . . I

**Leucopirite**

*Leucopyrite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Lölingit*, Germ.

Fe As<sup>2</sup> — Trimetrica.

Fra i vari minerali del Bottino presso Stravezza io credo sia pure la Leucopirite; così almeno giudico per alcuni esemplari, che certo contengono arsenico e ferro e che di questa specie hanno tutto l'aspetto.

Il Bombicci (*Cors. Miner.* 1862, pag. 497.) cita la Leucopirite del Capo Calamita (Elba), ove si troverebbe insieme all'Eritrina.

**Scutterudite?**

*Skutterudite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Skutterudit*, Germ.  
Co As<sup>3</sup> — Monometrica.

Il Bombicci (*Cors. Miner.* 1862) dice che a Capo Calamita nell'isola d'Elba l'Eritrina è accompagnata da Leucopirite e arseniuro di cobalto; ma se sia il caso di vero arseniuro (*Scutterudite*) o piuttosto di Cobaltina non so, e quindi con dubbio cito questa specie.

## MINERALI A ELEMENTO ELETTRONEGATIVO TETRATOMICO

**Carburi**

Paludite = H<sup>4</sup>C  
 Petrolio = H<sup>m</sup>C<sup>n</sup>  
 Branchite = H<sup>16</sup>C<sup>9</sup> . . . . . I

**Ossicarburi**

Bombiccite = H<sup>12</sup>OC<sup>7</sup> . . . . . III

**Carburi****Paludite**

*Marsh-gas*, Dana, Ingh. — *Moorgas*, Germ.  
*Gas des marais*, Fr.  
 H<sup>4</sup>C.

Fouquè e Gorceix in una memoria sui gassi infiammabili degli Apennini e dei lagoni della Toscana, della quale è un sunto nel Bollettino del Comitato geologico italiano (1872 N.°5-6, pag. 140), pubblicarono le seguenti analisi dei gassi infiammabili di Pietramala sull'Apennino.

	I.	II.	III.
Gasse. . . . .	del fuoco principale di Pietramala (Vulcano)	del fuoco secondario di Pietramala (Vulcanello)	dell'Acqua Buja presso Pietramala
Gasse delle paludi H <sup>4</sup> C.	93, 57 . . .	94, 36 . . .	97, 57
Azoto Az .	4, 35 . . .	3, 27 . . .	1, 43
Ossigeno O . .	0, 58 . . .	0, 68 . . .	0, 27
Anidride carbonica CO <sup>2</sup> .	1, 50 . . .	1, 69 . . .	0, 73
	100, 00	100, 00	100, 00

e fatta astrazione dall'aria si hanno le proporzioni seguenti

	I.	II.	III.
Gasse delle paludi H <sup>4</sup> C .	96, 19 . . .	97, 48 . . .	98, 85
Azoto Az .	2, 27 . . .	0, 77 . . .	0, 41
Anidride carbonica CO <sup>2</sup> .	1, 54 . . .	1, 75 . . .	0, 74
	100, 00	100, 00	100, 00

Anche nei soffioni della Toscana scoprono un poco dello stesso gasse; ma di ciò sarà detto nell'appendice a questo secondo volume riparlando della Mefite.

### Petrolio

*Petroleum*, Dana. e Ingh. — *Erdöl*, Germ. — *Pétrole*, Fr.  
H<sup>4</sup>C<sup>2</sup>.

Riporterò per questa specie le parole stesse del Savi dette in occasione della pubblica mostra fatta in Firenze nell'anno 1850 (*Esp. Tosc.* 1850). « Raro molto è il Petrolio o Nafta in Toscana. Trovasi solo notante alla superficie dell'acqua di alcuni piccoli soffioni delle vicinanze del Bagno a Morba presso Monte Cerboli (Pisa) ».

Il Repetti (*Dis. geogr. stor.* 1833) per altro lo cita anche di Pietramala sull'Apennino, e Jarvis (*Min. res. of centr. Ital.* 1862, pag. 87) aggiunge inoltre che alcuni tufi calcari bituminosi di Querceto su quel di Siena distillati darebbero secondo il Bechi il 4 0/10 di olio minerale.

**Branchite***Branchite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Branchit*, Germ.H<sup>16</sup> C<sup>9</sup> — Monoclina.

Il Dana (*A. Syst. of Miner.* 1868) riunisce la Branchite all'Artite (*Hartite*), che ha presso a poco identica composizione; certo l'affinità è grande, ma io credo meglio mantenere distinte le due specie, essendochè i caratteri loro non tutti sieno uguali in ambedue.

Fu detto Branchite un carburo d'idrogeno scoperto da Salvatore Arevalo nella Lignite di Monte Vaso (Pisa) e fatto per la prima volta conoscere da Paolo Savi al tempo della prima riunione in Pisa degli scienziati italiani nel 1839 (*Att. 1.<sup>a</sup> riun. sciens. ital.* 2.<sup>a</sup> ediz. p. 67); e fu da lui così denominato in onore del Branchi, allora professore di Chimica nell'Università di Pisa, il quale ne fece l'analisi. Questa fu poscia rifatta dal Piria, che ne ottenne

Idrogeno H. . . . .	87,07
Carbonio C. . . . .	13,40
	100,47

donde deduceva la formula C<sup>36</sup>H<sup>32</sup> (H<sup>64</sup>C<sup>36</sup> atom.) data dalle proporzioni centesimali H=12,9; C=87,1, che sono assai prossime a quelle dell'Artite (*Hartite*), cioè H=12,2; C=87,8; per lo che sotto l'aspetto chimico sarebbe giustificata la riunione delle due specie.

Questa sostanza scoperta dal Savi, e non da Scacchi come sta scritto nel corso di Mineralogia di Dufrenoy (Ed. 1856), presenta in piccole masse bianche o biancastre più o meno trasparenti, che sembrano di canfora. Quando sia pura è jalina, trasparentissima e rassomiglia alla Jalite. In taluni esemplari ho veduto qualche faccia cristallina lucente, ma non ho potuto prenderne alcuna misura. Frattura vetrosa. Lucentezza pur vetrosa nella frattura fresca. Durezza poca, graffiandosi con le unghia come fosse cera. Peso specif. 1,044 a 18°,4 termom. centigr. (Piria *Mem. cit.*).

Si fonde appena accostata alla fiamma con odore di bitume, indi brucia immediatamente con molto fumo. Il Savi e il Piria dicono che si fonde a  $60^{\circ}$ — $65^{\circ}$  Ream. ( $85^{\circ}$ — $81^{\circ}$  centigr.) e quindi anche per ciò si comporta come l'Artite. A un grado più intenso di calore bolle e distilla senza alterarsi. Fusa si solidifica in una sostanza biancastra e opaca. Lasciata per lunghi giorni all'aria libera diminuisce sensibilmente di peso essendo alquanto volatile anche alla temperatura dell'ambiente. È solubile nell'alcole a freddo e a caldo; scioltavi cristallizza per raffreddamento in lunghe e sottilissime lamine. È solubile anche negli olii fissi e negli olii volatili. Il cristallo bene espresso, continua a dire il Savi nella citata memoria, che siasi fin ora trovato è un prisma romboidale modificato sugli spigoli. L'acido solforico concentrato, l'acido nitrico e le soluzioni alcaline non vi hanno azione a freddo. Della sua composizione già fu detto di sopra. La formula più semplice che venga fuori dall'analisi surriferita è  $H^{16}C^9$ ; quindi la Branchite appartiene ai carburi della serie dell'Acetileno ( $H^2C^2$ ), e sta fra il Capridileno  $H^{14}C^8$  e il Rutileno  $H^{18}C^{10}$ .

Trovasi la Branchite negli spacchi dei legni carbonizzati e bituminizzati (*Lignite fibrosa*) del terreno miocenico di Monte Vaso e precisamente presso al Botro di Lavajano. Questi legni carbonizzati sono dispersi senz'ordine nelle marie, in cui si trovano pure dei legni petrificati in silice, che per altro sogliono rinvenirsi separatamente, onde ove abbondano gli uni mancano gli altri e viceversa; ma dissi sogliono perchè se tale è il caso abituale, si dà poi anche che alcuni tronchi in parte sieno carbonizzati, in parte silicizzati. Or bene anche in questi legni più o meno incompletamente silicizzati nelle cavernosità loro trovasi pure la Branchite insieme a Calcedonio e a Quarzo cristallizzato. L'accompagna inoltre anche la Pirite bianca e talvolta una varietà di Calcite ferrifera.

### D i n i t e

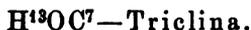
Fu denominata Dinite in onore del prof. Dini di Castelnuovo una sostanza pure d'origine organica e assai analoga alla precedente fatta conoscere per la prima volta dal Meneghini (*Gazz. med. ital.* Firenze, luglio 1852). Per l'aspetto di ghiaccio,

per la sua somiglianza con l'Jalite quando sia pura nè colorata in giallastro, somiglia moltissimo alla Branchite. È trasparente, fragilissima; non ha odore, nè sapore; è vetrosa nella frattura. Insolubile nell'alcole, è solubilissima nel solfuro di carbonio e nell'etere, nel quale col tempo deposita dei larghi cristalli. Si fonde con il calor della mano.

Trovasi nei legni bituminizzati che sottostanno al terreno ghiaioso, torrenziale o diluviale che sia, della Garfaguana lungo l'alta valle del Serchio.

### Ossicarburi

#### Bombicite



Io non conosco questo nuovo minerale prima analizzato dal Bechi e da lui nominato in onore del Bombicci, poi dal Bombicci stesso accuratamente studiato e descritto (*Mem. Ac. Sc. Bologna* Ser. II, t. IX. 1869); quindi non mi resta che a riportare le più importanti notizie che si leggono nello scritto del professore di Bologna.

Nel Piligno o legno bituminizzato di Castelnuovo d'Avane in Val d'Arno di sopra, Piligno che forma un'estesa giacitura al di sopra del terreno pliocenico, furono per la prima volta raccolti dal Curioni e dal Cocchi dei cristalli di un nuovo carburo d'idrogeno, che vennero poi analizzati dal Bechi (v. *Nuov. Antolog.* Vol. IX, fas. X. 1868), il quale li trovò costituiti da

Idrogeno	H.	. . . . .	10, 17
Ossigeno	O.	. . . . .	14, 00
Carbonio	C.	. . . . .	70, 83
Residuo		. . . . .	5, 00
			100, 00

Per il medesimo carburo allo stato di purezza egli trovò invece

Idrogeno	H.	. . . . .	10, 70
Ossigeno	O.	. . . . .	14, 74
Carbonio	C.	. . . . .	74, 56
			100, 00

donde la formula  $\text{H}^{130}\text{C}^7$ .

Questa sostanza cristallizza nel sistema triclino e il Bombicci (*Mem. cit.*) ne dà varie figure di alcuni cristalli parte tabulari e parte no. Molte sono le loro faccette tanto verticali che oblique, ma siccome di tutte non furono anche calcolati i simboli, così mi limito a riportare i due seguenti valori angolari; cioè

$$110 : 100 (m : h^1) = 174^\circ, 50'; \bar{1}11 : 100 (t : h^1) = 159^\circ.$$

La Bombiccite è diafana, senza colore, quasi del tutto limpida quando sia cristallizzata. Dur. 0,5—1. Peso specif. 1,06. S'ammollisce col calore e si fonde a 75°, onde per ciò si comporta come la Branchite e l'Artite (*Hartite*). A una temperatura non molto più alta si volatilizza; alla temperatura ordinaria non svapora sensibilmente. È insolubile nell'acqua; estremamente solubile nel solfuro di carbonio; solubilissima nell'etere e anche nell'alcole che ne scioglie il 30% del suo peso alla temperatura ordinaria.

Della sua giacitura già fu detto in principio.

A questa sostanza credo si possa e debba ravvicinare la resina fossile analizzata da Icilio Guareschi (*Res. foss. Val d'Arno*. Boll. Comit. geol. Ital. 1871), proveniente essa pure dal Val d'Arno di sopra. Questa resina presentasi in masse informi bianco-giallognole, leggere, molto fusibili e che bruciano facilmente come l'esca e con fiamma fuliginosa.

L'analisi che egli ne fece dette in due prove

		I.	II.
Idrogeno	H . . . . .	9, 41 . . .	9, 12
Ossigeno	O . . . . .	17, 87 . . .	13, 94 .
Carbonio	C . . . . .	72, 72 . . .	76, 94
		100, 00	100, 00

donde si può pure con sufficiente approssimazione dedurre la stessa formula della Bombiccite cioè  $H^{13}OC^7$ , data dalle proporzioni centesimali  $H=11,50$ ;  $O=14,16$ ;  $C=74,34$ .

Nè molto differente per la composizione è la così detta *terra che brucia* di Gaville, pur sempre nel Val d'Arno di sopra, stata riferita (e credo impropriamente) alla Piropissite da Ugo Schiff (*v. Stöhr. Dep. Lignite Val d'Arno sup.* 1870), che ne fece

l'analisi, secondo la quale sarebbe costituita da

Idrogeno	H . . . . .	9, 2
Ossigeno	O . . . . .	17, 7
Carbonio	C . . . . .	73, 2
		100, 1

SPECIE INCERTE

---

**Pirrite**

*Pyrrhite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Pyrrit*, Germ.  
Monometrica.

Rath (*D. Ins. Elba*, 1870) dice di aver trovato questa sostanza insieme a Feldispato giallastro, Quarzo, rosse Tormaline e Lepidolite sopra un esemplare di Granito portato seco da San Piero in Campo. Cristallizzata in piccolissimi ottaedri con gli angoli talvolta troncati dalle facce del cubo questa Pirrite dell' Elba ha secondo il Rath un colore giallastro-chiaro, se pur non sia scolorita, e una lucentezza adamantina. Non scalfisce il Quarzo, ma non si lascia scalfire da una punta d' acciaio.

Al cann. ferrum. non si fonde; solo si annerisce e ritorna qual'era col raffreddamento.

I cristalletti grandi appena  $\frac{1}{4}$  di millimetro sono impiantati parte nel Quarzo, parte nel Feldispato; sembrano però rarissimi.

---

# APPENDICE

## Aggiunte al 1.º Volume

### Oro

Mi si assicura da persone degne di fede che questo prezioso metallo sia stato trovato in un filone quarzoso nel canale del Giannino presso Farnocchia.

### Ziguelina, Azzurrite e Malachita

Dissi nel primo volume che queste specie si trovavano in un filone cuprifero, che attraversa i marmi della Cappella presso Seravezza, e ciò dissi perchè mi vi autorizzavano alcuni esemplari del museo di Pisa con autentico cartellino; ma intanto il Simi mi fa sapere che là non esistono filoni cuprici e che l'equivoco può esser nato dal fondersi ivi per lo passato la vena cuprica del Canal dell'Angina. Gli esemplari per vero dire s'assomigliano assai a quelli di quest'ultimo luogo; ma non avendoli raccolti io stesso, nè altri cui possa ora domandarlo, mi conviene notare l'avvertenza e tacere.

### Mefite

Trascrivo i risultati dell'analisi fatta da Fouqué e Gorgeix (v. *Boll. Comit. geol. Ital.* N. 5-6, 1872, pag. 140) dei gassi di alcuni soffioni e lagoni.

Soffioni. . . .		di Larderello	di Castelnuovo	di Serazzano	Lagoni di Sasso
Anidride carbonica	CO <sup>2</sup>	90, 47	92, 63	87, 90	88, 33
Solfuro idrico	H <sup>2</sup> S	4, 20	3, 76	6, 10	5, 43
Ossigeno	O .	— —	— —	— —	0, 13
Azoto	Az.	1, 90	1, 08	2, 93	1, 55
Idrogeno	H .	1, 43	0, 90	2, 10	2, 01
Gasse delle paludi	H <sup>4</sup> C	2, 00	1, 63	0, 97	2, 55
		100, 00	100, 00	100, 00	100, 00

## Q U A R Z O

Parlando del Quarzo fu per errore omissa il capit. IX, ove parlavasi della sua giacitura nell'Anagenite. Quindi dirò qui brevemente come in si fatta roccia, che tanto abbonda nei Monti Pisani e specialmente alla Verruca ond'ebbe anche il nome di Verrucano, si presenti il Quarzo in nocciolotti scoloriti, bianchi o rosei rilegati da cemento talcoso, e come spesso vene di Quarzo cristallizzato l'attraversino ripetutamente. Di questi cristalli di Quarzo della Verruca già dissi parlando dei filoni quarzosi, intorno ai quali mi piace notar qui come la distinzione fra metalliferi e non metalliferi non sia sempre opportuna, che raro è, se pur si dia il caso, che non vi si rinvergano tracce di minerali metallici. E rispetto ai filoni quarzosi mi giova pure aggiungere che anche nella Montagnola Senese se ne trovano dei bellissimi entro l'Anagenite, che là pure ricomparisce. Io ho veduti alcuni di questi cristalli bellissimi per limpidezza di facce e altri tanto compressi da diventare laminari e me ne furono donati alcuni in Siena da Bonaventura Chigi, che li raccolse lungo il torrente Rosia.

Dal medesimo ne ebbi pure altri di Cetinale analoghi a quelli di Chianciano per la forma e per il colore più o meno nero; e mi fu assicurato che identici si trovano pure a Santa Colomba e nei gessi di Campiglia d'Orcia.

Finalmente lo stesso Chigi mi mostrò alcune Ametiste raccolte nella fattoria di Suriano in comunità di Chiusdino.

Quando dissi del Quarzo che si annida entro ai Basalti di Radicofani non conosceva l'analisi fattane dal Silvestri (*Anal. d. miner. d. Vulc. sp. Tosc.* 1864). Dirò quindi adesso come egli ne distingua tre varietà jalina, affumicata e friabile avente la prima il pes. specif. di 2,655; la seconda di 2,656; la terza di 2,6555; e come per tutte tre abbia riconosciuta chimicamente la natura di Quarzo con tracce di ferro e manganese per la seconda, che spesso è anche ametistina. Il Quarzo del Basalto di Radicofani perde col riscaldamento 0,3011 ‰, mentre quel di Carrara per l'esperienza stessa del Silvestri si sa che perde 0,4882 ‰.

### **Cromossido**

Il Bombicci nel suo itinerario mineralogico d'Italia (*Cors. Miner.* 1862) cita il Cromossido del Romito nei Monti Livornesi.

### **Calcite**

Della Serpentina che sta sotto al Ponte dell'Orcia presso i Bagni di Vignone nel comune di San Quirico mi furono dati dal Chigi summentovato alcuni cristalli di questa specie e da lui medesimo ebbi della bellissima Calcite concrezionata di Cetinale nella Montagnola Senese.

### **Arragonite**

R. Sava. (*La Mazzon.* 1866) dette il nome di Mazzonite all'Arragonite del Monte Cerreto presso Prato, la quale si presenta in forma di ciottollette simili a quelle dell'Apennino bolognese; e se io qui ne parlo non è già per dar valore alla superflua, inutile denominazione nuova, ma solo per notare la forma e la giacitura di questa specie.

### **Gesso**

Carlo De Stefani mi ha di recente portato alcuni cristalli di Gesso delle argille di Valle d'Ensi presso Sanminiato. Sono belli, grossi e aggruppati fra loro e oltre a varie facce indeterminabili mostrano distintamente le 110, 310, 010.

### **Calcanthite**

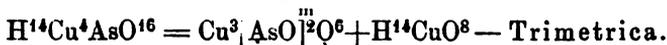
Oltre ai luoghi citati la si trova anche nelle miniere massettane e io ne ho raccolta da me medesimo sia in gruppi cristallini, sia in croste stalattitiche entro alla miniera delle Capanne Vecchie, le di cui gallerie antiche hanno le pareti e le volte parate di un manto turchino.

**Apatite**

Giuseppe Grattarola in una nota *Sopra alcuni minerali dell'isola d'Elba non ancora descritti o accennati (Bollett. Comit. geol. ital. 1872, N.º 9-10)* dice di avere osservato dei cristalletti ( $2\bar{1}\bar{1}$ ,  $10\bar{1}$ ,  $100$ ,  $22\bar{1}$ ,  $111$ ) di Apatite, geminati parallelamente a una faccia pel prisma  $2\bar{1}\bar{1}$ , entro a quella varietà di Granito tormalinifero di San Piero in Campo, che contiene i bei cristalli di Polluce. Il colore ne è roseo-violetto, la lucentezza vitreo-resinosa, la fusione al cann. ferrum. assai facile ec. ec. Analisi non fu possibile farne. Per ora non mi fu dato rinvenirne alcun cristallo nei numerosi pezzi di Granito che il museo di Pisa possiede dell'Elba.

**Eueroite**

*Eueroite*, Dana, Ingh. e Fr. — *Eueroit*, Germ.



Il Pilla (*Fil. pirox. Camp. 1845*) parlando dei filoni pirose-nici di Campiglia dice di avervi trovato fra gli altri minerali anche l'Eueroite.

**Pitticite**

*Pitticite*, Dana e Ingh. — *Pitticit*, Germ. — *Sideretine*, Fr.



Anche questa specie è citata dal Pilla nella stessa memoria e della stessa giacitura della Eueroite.

## Aggiunte al II.<sup>o</sup> Volume

---

### Labradorite

Del canale di Mozzanella presso Villa Collemandina o Collemandrina in Garfagnana insieme a molte varietà di Serpentina, di Ranocchiaje e d'Eufotide ho pur veduto esemplari di Porfido labradoritico o Diabase porfirico identico a quello dell'Impruneta e degli altri luoghi già da me menzionati a suo tempo.

### Talco

Parlando del Talco conveniva aver notato come con gli Steaschisti di Cardoso nelle Alpi Apuane si facciano mattoni refrattari buoni a foderare i forni da fondere la vena di ferro e come il Kranz (*Geogn. Besch. Elba* 1842) citi questa specie del golfo della Stella nell'isola d'Elba; e parlando quindi della Steatite conveniva rammentare com'ella dai vari autori sia stata menzionata di molti più luoghi, che io non la rammentassi. Così dal Targioni (*Viag. Tosc.* 1768-79) fu citata di Querceto e Monte Rufoli su quel di Pisa, di Villa di Canossa e del Canal di Curto in Lunigiana ec.; dal Santi (*Viag. Tosc.* 1795-1806) oltrechè di Castiglion d'Orcia e Selvena anche di Travale e di Cala Grande nel Monte Argentario; dal Brocchi (*Catal. rocc. Ital.* 1817) di Bell'Aria presso Celsa ec. ec. e dal Giuli (*Stat. miner. Tosc.* 1842-43) di Monte Beni oltre Apennino, di Santerno e di un visibilio di altri luoghi.

### Eulandite

Non avendo il Bechi anche fornite le analisi dell'Eulandite e degli altri due minerali di San Piero in Campo nuovi per l'Elba (v. *Stilbite* e *Cuccheite*) non mi resta altro che a trascri-

vere i risultati di altra analisi fatta da Francesco Stagi della prima delle tre specie summentovate, analisi che dette.

Acqua	H <sup>2</sup> O . . . . .	10, 00
Soda	Na <sup>2</sup> O . . . . .	9, 80
Calce	CaO . . . . .	9, 00
Allumina	[Al <sup>3</sup> ]O <sup>3</sup> . . . . .	14, 00
Anidride silicica	SiO <sup>2</sup> . . . . .	57, 00
		99, 80

ond' appare più che mai manifesto essere proprio il caso di Eulandite.

### Natrolite e Cabasite

Giuseppe Grattarola nella nota mineralogica precedentemente rammentata narra pure di avere osservato sopra alcuni esemplari dello stesso Granito tormalinifero di San Piero in Campo (Elba) anche la Natrolite e la Cabasite, due nuove Zeoliti, che verrebbero quindi ad unirsi alle altre già da me descritte di questa medesima giacitura, tanto famosa per i bei cristalli di Polluce, Petalite, Tormalina ec. L'analisi però non fu fatta nè dell'una nè dell'altra delle due specie, ed è desiderabile per maggior sicurezza di esatta determinazione specifica possa fornirla l'egregio autore quand'abbia a sua disposizione migliori esemplari.

### Pirosclerite e Conicrite

Ne ho veduto esemplari del canale di Mozzanella presso Villa Collemandrina in Garfagnana identici a quelli di Forte Falcone (Elba); e là pure provengono dall'alterazione della Sossurrite e del Diallagio dell'Eufotide. Le mostre tanto di questa roccia che del Diabase porfirico dello stesso luogo mi furono portate da Carlo de Stefani.

# I N D I C E

delle principali giaciture di minerali della Toscana e delle  
specie proprie a ciascuna di esse

---

Con quest'indice, nel quale le singole giaciture sono annoverate provincia per provincia, circondario per circondario, comune per comune, non solo ho inteso di facilitare la ricerca delle principali specie minerali, ma sì ancora di offrire come in uno specchio un riassunto dei miei studj sui Minerali della Toscana. In quest'indice saranno rammentati anche i nomi di alcuni luoghi, di cui non sia stata fatta menzione trattando delle singole specie, e per alcuni dei già rammentati saranno aggiunti pur quelli di minerali da me o dimenticati o conosciuti troppo tardi; per lo che spero possa in parte almeno riparare ai possibili e d'altronde facili difetti dei due primi volumi. E riparare certo potrà a quello della non troppo esatta indicazione della postura geografica di qualche luogo; potendo essermi accaduto talvolta, come per esempio mi accadde difatti parlando del Sassolino e dei soffioni, di avere indicato come propri di una provincia dei luoghi che invece appartengono ad altra, sia perchè posti al confine, sia per errore, d'altronde facilissimo in tanta farragine di nomi e di cose. In quest'indice, lo ripeto, ho cercato con ogni studio e diligenza che le indicazioni sieno chiare e precise, affinchè possa servire come *Guida* o *Itinerario mineralogico* per la Toscana; e

per non volermi assumere alcuna malleveria delle cose dette dagli altri ho segnato in corsivo i nomi di quelle specie di cui non abbia veduto alcuno esemplare dei luoghi cui si riferiscono, e che mi sieno note soltanto perchè da altri descritte od anche semplicemente menzionate. Mi giova finalmente notare, come anche in questo stesso indice possa darsi il caso che sieno delle ripetizioni; ed è facile persuadersene ripensando che se io vi ho riportato le altrui citazioni non sempre mi fu dato distinguere se appartengono o no alla stessa giacitura i minerali menzionati di luoghi vicini. Un autore per esempio cita il nome del campo, del botro, della rupe, ove il minerale fu raccolto; un altro raccattandolo nello stesso punto lo cita invece del paese più vicino, un terzo del comune, cui quel luogo appartiene, e così via via, ond'appare evidente la cagione delle inevitabili ripetizioni in un indice di tal sorta. E bastino queste brevi avvertenze.

---

# PROVINCIA DI MASSA-DUCALE

## I. CIRCONDARIO DI CASTELNUOVO DI GARFAGNANA

### Comune

- CAMPORGIANO. . . *Serpentino.*  
CAREGGINE . . . *Miner. di ferro.*  
CASTELNUOVO. . . *Val di Sezza. Piligno, Sperchise, Branchite (Dinite).*  
GALLICANO. . . . *Monte Gragno. Piligno.*  
MINUCCIANO . . . *Gesso.*  
MULAZZANA . . . *Cascio. Onici, Agate, Calcedonj, Calcite, Melanteria.*  
PIAZZA . . . . . *Serpentino.*  
PIEVE FOSCIANA *Bitume.*  
SILLANO . . . . . *Soraggio. Gesso, Acq. salae.*  
TRASSILICO . . . *Forno Volasco. Diaspro, Ematite.*  
VAGLI. . . . . *Calcopirite, Marmi. — S.ª Maria Maddalena in Arni.*  
*Quarzo, Azzurrite, Malachita, Erubescite, Calcopirite. — Per i marmi v. Calcite. Vol. I. p. 164.*  
VILLA *Diaspro, Amianto. — Alpe di Corfino. Quarzo, Gesso. — Canale di Mozzanella. Magnetite?, Anfibolo (Asbesto), Labradorite, Pirosclerite, Conicrite, Serpentino. — Sasso Rosso. Calcite (Stalluttitica e marmo rosso).*  
COLLEMANDRINA

Luogo che non so in qual comune sia della GARFAGNANA

*Piastrigoli. Miner. di ferro.*

## II. CIRCONDARIO DI MASSA-CARRARA

### Comune

- AULLA. . . . . *Serpentino. — Bibola. Serpentino. — Olivola. Lignite, Quarzo, Galena, Calcopirite.*  
CALICE . . . . . *Madignano. Pirite. — Veppo. Braunite, Manganite, Serpentino.*  
CARRARA . . . . *Solfo, Quarzo, Calcite, Dolomite, Gesso, Opale (Jalite), Albite, Otretolite, Pirite. — Grotta Colombara. Quarzo. — Piastra. Quarzo. — Poggio Silvestro. Calcite, Ematite, Magnetite, Pirite. — Zampone. — id.*  
*Per le cave dei marmi v. Calcite Vol. I.*  
CASOLA . . . . . *Argigliano. Calcedonio, Diaspro.*  
FIVIZZANO . . . . *Braunite, — Ajola. Piromaca, Caolino (?), Calcopirite. — Botro dello Spedalaccio sull' Alpe di Camporaghena. Solfo, Ematite, Siderose, Azzurrite, Malachita, Epidoto, Serpentino,*

*D'Achiardi. Vol. II.*

Comune  
FIVIZZANO

Ripidolitè, Covellina, Pirite. — Canal di Curto. *Steatite*. — Equi. *Diaspro*, Marmo giallo, Serpentino. *Aq. solforosa*. — Groppoli. *Serpentino*. — Mommio. *Calcedonio*, *Diaspro*, Magnetite, Serpentino. — Moncigoli. *Braunite*, *Ematite*, *Pirite*. — Monte Fiorito. *Braunite*. — Monte S. Giorgio. *Malachita*. — Monzone. *Aq. salsa*. — Pizzo d'uccello. *Calcite*. — Sassalbo. Solfo, Calcite, Gesso, *Serpentino*. — Terenzano. *Braunite*. — Valle del Lucido. Quarzo, Calcite (marmo), Anfibolo, Galena, Calcopirite, Pirite,

FOSDINOVO. . . . Caniparola. Lignite.

LICCIANA. . . . Fornoli. *Serpentino*, *Bolo*. — Terrarossa. *Lignite*, *Marmo rosso*.

MASSA-DUCALE . Solfo, Quarzo, Calcite. — Buche delle Fate e delle Renelle. Arragonite coralloide e pisolitica. — Canal della Bona. Quarzo, Cianite, Ripidolite. — Forno. Dolomite, Azzurrite, Malachita, Panabase. — Monte della Brugiana. — Ematite, Limonite, Magnetite, Siderose, Talco, Zoisite, Damurite, Cianite, Ripidolite, Pirite. — Monte Fornello. Limonite, Malachita, Calcopirite. — Tambura. *Grafito*, Quarzo, Ematite, Magnetite, *Cerussa*, Malachita, Ottrelite, Ripidolite. Galena, Calcopirite. — Val Fondone. *Magnetite*. — Valle del Frigido. Quarzo, Limonite, Magnetite, Siderose, Calcantite, Ortose, Zoisite, Mica?, Ottrelite, Panabase (*Coppite*). Per le cave di marmi v. Calcite. Vol. I.

ROCCHETTA . . . *Miner. di manganese*.

TRESANA . . . . *Bolo*. — Barbarasco. *Bolo*.

### III. CIRCONDARIO DI PONTREMOLI

Comune

BAGNONE. . . . *Diaspro*. — Canossa. *Steatite*. — Pieve di S. Ippolito e Cassiano. *Limonite*.

FILATTIERA . . . Manganite.

MULAZZO . . . . Villa Canosilla. Serpentino.

PONTREMOLI. . . Cavezzana d'Antena. *Rame*, *Amurrite*, *Malachita*, *Anfibolo*, *Calcopirite*, *Pirite aurifera*. — Monte Lungo. *Manganite*, *Sperchise*. — Pracchiola. *Quarzo*.

ZERI. . . . . Codolo. *Calcedonio*. — Coloretta. *Aq. acid. solf. sal. ferrug.* — Valle di Zeri. *Quarzo*, *Anfibolo*, *Serpentino*, *Calcopirite*.

Luoghi della LUNIGIANA che non so in qual comune sieno

Alpiano <sup>(1)</sup>. *Manganite*. — Giarreto. *Diaspro*. — Lascignano <sup>(2)</sup>. *Lignite*. — Lujola <sup>(3)</sup>. *Serpentino*. — Monte Gretta. *Serpentino*. — Spernacchio. *Limonite*. — Uliamoldo. <sup>(4)</sup> *Smetite*.

(1) Sia forse Albiano presso S. Stefano?

(2) Sia Luscignano nel comune di Casola?

(3) Sia Ajola?

(4) Sia Ugliancaldo presso Fivizzano?

## IV. CIRCONDARIO DI SARZANA (1).

Comune

BORGOS. STEFANO Nuda di Ponzano. *Serpentino*.

CASTELNUOVO

*Lignite*.

DI MAGRA

SARZANA . . . . . Falcinello. *Serpentino*. — Sarzanello. *Lignite*.

## PROVINCIA DI LUCCA

## I. Provincia suddetta meno le VERSILIA

- BAGNI DI LUCCA Acq. term. — Monte Fegatesi. Quarzo, Diaspro, Ematite, Calcite, Galena. — Tana a Termini. Calcite.
- BARGA . . . . . Giuncheto. Quarzo, Diaspro, *Ematite*, Limonite, *Opale*. — Loppora. *Calcaria nummullita*. — Monte Gragno. *Piligno*.
- CAMAJORE . . . . . Manganite, *Marmo rosso*.
- CAPANNORI . . . . . Vorno. Quarzo, Ematite, Limonite.
- COREGLIA . . . . . Ghivizzano. *Piligno*.
- LUCCA . . . . . Grotta di Maggiana. Calcite spatica. — Santa Maria del Giudice nei Monti Pisani. Marmi.
- MONSUMMANO . . . . . Diaspro, Limonite, Calcite. — Monte Vettolini. *Quarzo*.
- MONTE CAELO . . . . . Terra da stoviglie. — Altopascio. *Smettite*.
- MONTE CATINI . . . . . Acq. term. Calcite, *Melanteria*.
- PESCIAGLIA . . . . . Marmo nero brecciato.
- PESCIA . . . . . Quarrata. Acq. salsa.

## II. VERSILIA

- PIETRASANTA . . . . . *Argentiera* (2). Quarzo, *Magnetite*, Limonite, Siderose, Arragonite, Albite, Galena, Blenda, Calcopirite, *Stibina*, Jamesonite, Burnonite, Bulangerite, Meneghinite. — Canal di Piastra. Limonite, Siderose, Albite. — Capezzano. Albite. — Capriaglia. Ottrelite, Cianite, Ripidolite. — Cascatoja nel canal d'Angina. Cerussa. — Chiappino. *Miner. di ferro* (v. *Magnetite*). — Colombetta. Quarzo a cappucci. — Corsinello. Ematite, Limonite, *Magnetite*, Baritina. — Fonte del Guercino presso Solajo. Dolomite. — Monte Arsiccio. Limonite, *Magnetite*. — Monte Ornato. id. — N.ª Verzaglia. *Min. di ferro* v. *Magnetite*. — Pianello. Limonite. — Porta Beltrame (3) *Calcite*. — Solajo. Albite, Galena,

(1) Sarzana e gli altri due comuni menzionati con essa appartengono alla prov. di Genova, ma fanno parte della Toscana se si prenda a confine la Magra; per ciò gli ho qui annoverati.

(2) I minerali delle gallerie di Sant'Anna, Santa Barbara ec. sono qui annoverati.

(3) Parlando dell'Arragonite dissi che il Bombicci la cita di Porta; errai perchè egli rammenta solo l'Alabastro orientale.

Comune  
PIETRASANTA

Baritina, Ripidolite, Damurite, Panabase. — **Strettoja.** Ematite, Limonite, Ghetite, Magnetite, Cianite, Staurolite, Calcopirite, Pirite. — **Val di Castello** (4). Quarzo, Ematite, Magnetite, Calcite, Baritina, Gesso, Goslarite, Melanteria, Coquimbite?, Allume, Alotrichite, Albite, *Ivaite?*, Galena, Blenda, Calcopirite, *Sibina*, *Sperchise*, Arsenicopirite, Pirite. — **Zulfello nel Canal dell'Angina.** Fluorina, Ziguellina, Quarzo, Calcite, Azzurrite, Malachita, *Siderose*, Baritina, *Argirose*, Erubescite, Galena, Panabase, Geocronite.

**SERAVEZZA.** . . . Per le cave dei marmi v. Calcite, Vol. I. Quarzo, Calcite, Damurite. **Castagnaja.** Ematite, Magnetite. — **Desiata.** *Miner. di ferro* v. Magnetite. — **Le Lame presso la Desiata.** Quarzo, Dolomite, *Sibina?*, — **Monte Costa.** Calcite, *Ripidolite*. — **Pancola.** *Acq. miner.* — **Rimagno.** *Feldspato*, *Mica*. — **Ripa.** Quarzo, *Ematite*, Damurite, Cianite, *Staurolite*, Cinabro, Pirite. — **Val Ventosa.** Galena.

**STAZZEMA** . . . . *Fluorina*, Quarzo, Ematite, Limonite, Magnetite, Calcite, Pirosseno o Anfibolo?, Talco, Pirite. — **Acereto sul Corchia.** Ottrelite. — **Alle Vargine sul Corchia.** Albite. — **All'Orso.** *Miner. di ferro* v. Magnetite. — **Alpe di Terrinca.** Quarzo, Galena, Pirite. — **Betigna.** Galena, Blenda. — **Bottino.** Grafite, Fluorina, Zincite, Quarzo, Ematite, Limonite, *Magnetite*, Calcite, Dolomite, *Siderose*, *Apatite*, Albite, Ripidolite, *Argirose*, *Erubescite*, Galena, Blenda, Calcopirite, *Sibina*, Pirite, *Sperchise*, *Moliddentie*, Arsenicopirite, Jamesonite, *Burnonite*, Bulangerite, Meneghinite, Leucopirite. — **Buca della Lamponeta.** Galena, — **Buca della Vena presso Stazzema.** Ematite, Limonite, Magnetite, Calcite. — **Buca del Tedesco.** Galena. — **Canal delle Molina.** Limonite, Magnetite, Calcite, Ottrelite, Pirite. — **Canal di Castagnola.** Grafite, Galena, Pirite. — **Canale di Sasso rosso.** Albite, Calcopirite. — **Cansoli.** Mercurio, Galena, Cinabro. — **Cardoso.** Ematite, *Pirite*. — **Colle a Vento.** Ottrelite. — **Colle della Ratta.** Albite. — **Computo.** *Min. di ferro* v. Magnetite. — **Conca di Fondo sull'Alpe di Terrinca.** Galena. — **Costa della Cavallaccia.** Ottrelite. — **Crocchio.** Pirite. — **Cupigliaja.** Galena. — **Falcovaja.** Magnetite, Ripidolite. — **Farnocchia.** Oro. — **Fontana di Stazzema.** Marmo rosso. — **Gallena.** Quarzo, Limonite, Galena, Blenda, Calcopirite, Panabase. — **Grotta al Ferro.** *Min. di ferro*, *Melanteria*. — **Grotta all'oro.** Pirite. — **Lavacchio presso Farnocchia.** Dolomite, Calcopirite. **Levigliani.** Grafite, Mercurio, Quarzo, Calcite, *Siderose*, Albite, Ottrelite, Cinabro, Pirite. — **Maderlata.** Quarzo, Galena, Blenda, Albite. — **Monte Altissimo.** *Ematite*, Calcite, *Malachita*, *Ivaite*, *Cobaltina*, Pirite. Per i marmi v. Calcite, Vol. I. — **Monte Corchia.** Calcite, Albite, *Zoisite*, Ottrelite, Ripidolite, Pirite. Per i marmi vedi Calcite, Vol. I. — **Monte di**

(4) In Val di Castello si comprendono anche il Canal dell'Angina, l'Argentiera e altri luoghi rammentati a parte.

Comune  
STAZZEMA

Lievora. *Quarzo, Malachita, Galena, Calcopirite.* — Mosceta sul Corchia. *Magnetite, Panabase.* — Pansutero. *Min. di ferro v. Magnetite.* — Piolo del Lupo. *Ottrelite.* — Pomezana. *Quarzo.* — Pozzo alle Formiche. *Melanteria,* — Pruno. *Marmo giallo.* — Riseccoli presso Levigliani. *Mercurio.* — Valle di Calcaferro. *Melanteria.* — Val Terreno sull'Alpe di Levigliani. *Calcopirite.*

Luoghi della VERSILIA di cui ignoro il sito

Cave di Boddajo, Canal Bujo, Compagnia, Pestone, Piastrone, Rovinacchia, San Cristofano. *Galena* (1). — Armena, Boscore, Forno, Grifo, Ombrione. *Min. di ferro v. Magnetite* (2). — Timo. *Marmo giallo.*

## PROVINCIA DI PISA

## CIRCONDARIO DI PISA

Comune  
BAGNI  
DI S. GIULIANO

Ocra rossa, Calcite (Crist. e marmi di più sorta, per le di cui cave v. Calcite, Vol. I.), Acq. calcarif., Baritina, Celestina, Pirite. — Agnano. *Mefite.* — Asciano. *Grafite, Acq. acid., Marmo nero.* — Caldaccoli-Corliano. *Quarzo (crist. e Diaspro), Ematite, Calcite.* — Monte delle Fate. *Quarzo, Calcite, Siderose, Malachita, Cinabro, Pirite.* — Monte Penna (3). *Marmi.* — Ripafratta. *Manganite, Limonite, Calcite.* — Rupe cava. *Talco.* — Valle delle Molina. *Ottrelite* (??). — Val Ferraja. *Limonite, Azzurrite, Malachita, Calcopirite.*

BIENTINA. . . . . Torba.

CALCI. . . . . Quarzo, Ematite, Ripidolite, Pirite.

CASTELLINA  
MARITTIMA  
*Ziguelina, Calcite, Arragonite, Gesso* (4), *Anfibolo, Epidoto, Serpentino, Erubescite, Calcopirite, Sperchise.* — Le Badie. *Rame, Calcedonio, Calcite, Serpentino, Erubescite, Calcopirite.* — Botro del Campisasso. *Diaspro.* — Terriccio. *Rame, Azzurrite, Malachita, Talco (Steatite), Serpentino, Calcosina, Erubescite, Calcopirite.*

CHIANNI. . . . . *Min. d'Allume.* — Botro delle donne presso Monte Vaso. *Rame, Ziguelina, Azzurrite, Diallagio, Steatite, Labradorite, Serpentino, Calcosina, Erubescite, Calcopirite.* — Meletro, *Manganite,* — Pratacce presso Monte Vaso. *Serpentino.* — Monte Vasino. *Serpentino, Erubescite, Calcopirite.* —

(1) (2) Molti di questi nomi forse più non esistono, essendo antichi (sec. XVI-XVIII), o sono propri di ben limitate località.

(3) In parte almeno appartiene a Lucrea; v. Santa Maria del Giudice.

(4) Per le cave degli diabasi v. Gesso. Vol. I.

- Comune**  
**CHIANNI** **Monte Vaso.** Solfo, Lignite, Quarzo, Calcedonio, Manganite, Calcite, *Arragonite*, Azzurrite, Malachita, *Diallagio*, Anfibolo, Talco, Labradorite, Serpentino, *Calcosina*, Erubescite, Calcopirite, Sperchise, Branchite.
- COLLESALVETTI.** **Buca di Gesso.** Gesso. — **Colognole.** *Diaspro*, Calcite, Serpentino. — **Gabbro.** Calcite, *Arragonite*, *Diallagio*, Labradorite, *Prenite*, Serpentino, *Galena*, *Calcopirite*. — **Parrane.** Calcite, Gesso. — **S. Martino.** Gesso.
- FAUGLIA** . . . . . Ciottoli di Quarzo e *Diaspro*, Limonite (Etiti).
- LARI** . . . . . **Bagni d'Aqui o di Casciana.** Acq. term., Calcite (Traver-  
tini), *Arragonite*, Limonite. — **Casciana.** Limonite (Etiti). — **Ceppato.** id. — **Colle Montanino.** Gesso. — **Parlascio.** Calcite, Gesso. — **Pozzetto.** Acq. calc. magnes. — **Sant'Elmo.** Limonite (Etite). — **Solfanaja presso Aqui.** Solfo, Quarzo (ciottoli di), Gesso, Epsomite, Melanteria, Sperchise.
- LAJATICO** . . . . . Lignite, *Gesso*, *Min. d'Allume*, Sperchise. — **Orciatico.** Zigue-  
lina, *Mefite*, Limonite, Azzurrite, Malachita, *Min. d'Allume*, Ortose od Oligoclasio?, Biotite, *Solfidrite*, Calcopirite. — **Pietra Cassa.** *Min. d'Allume*.
- PALAJA** . . . . . **Bagno della Baccanella.** *Solfidrite*.
- PONTEDERA** . . . . . **Gello.** Acq. salsa.
- RIPARBELLA** . . . . . Quarzo, Azzurrite, Malachita, *Min. d'Allume*, Anfibolo, Talco, *Diallagio*, Labradorite, Serpentino. *Erubescite*, Calcopirite. — **Botro ai Solfi.** Limonite. — **Terenzana.** *Gesso (Alab. varicolore)*.
- ROSIGNANO** . . . . . Calcite, Serpentino. — **Acqua Bona.** Serpentino. — **Castel nuovo della Misericordia.** *Calcedonio*, Manganite, *Braunite*, *Serpentino*, *Calcopirite*. — **Castiglioncello.** *Diaspro*, *Diallagio*, Labradorite, Serpentino. — **Nebbiaja.** *Diaspro*, Serpentino. — **S. Quirico.** Acq. minerale.
- S.<sup>a</sup> LUCE** . . . . . **Pastina.** *Serpentino*, *Calcopirite*. — **Pino di S.<sup>a</sup> Luce.** Acq. *mefitica*. **Pomaja.** *Gesso*.
- TERRICCIOLA** . . . . . *Sperchise*. — **Morrone.** Limonite (Etiti), Gesso. — **Sojana.** Limonite (Etiti).
- VECCHIANO** . . . . . Spato calcareo. — **Avane.** Marmo nero. — **Bruceto.** Marmo rosso. — **Filettole.** Calcite.
- VICO PISANO** . . . . . **Buti e Cucigliana.** v. Sost. incerte. Vol. II. pag. 172. — **Lugnano.** Quarzo. — **Oliveto.** Calcite spatica e *Arragonite* pisolitica. — **Verruca.** Quarzo, Ematite, Limonite, Talco o Damurite? Ripidolite.

## CIRCONDARIO DI VOLTERRA

- Comune**  
**BIBBONA** . . . . . Gesso (Alabastro).  
**CAMPIGLIA** . . . . . Per i marmi v. Calcite Vol. I. — **Botro ai marmi.** Marmi, Dipiro. — **Buca dell'Aquila.** Pirosseno. — **Cava dell'Ortaccio.** Quarzo, *Magnetite*, Ortose, *Oligoclasio*, *Epidoto*, Biotite, Calcopirite. — **Cava del Piombo.** Quarzo, Limonite, Pirosseno, Calamina, Galena, Blenda, Calcopirite. — **Monte Calvi.** Quarzo, Calcite (marmi), Pirosseno, Rodonite, *Crisolite*,

Comune  
CAMPIGLIA

*Granato*, Ilvaite e altre specie citate per i vari luoghi quasi tutti compresi in questo monte. — **Monte dell'Acquaviva**. Caolino (Smelite?): — **Monte Romolo**. Limonite, Calcite, (crist. e marmi). — **Monte Valerio**. Ematite, Limonite, Calcite. — **Poggio delle Allumiere**. — Manganite, Calcite, Allumite. — **Poggio del Palazzetto**. *Galena*. — **Rocchetta**. *Argirose*. — **San Silvestro**. Quarzo, Limonite. Ortose, Oligoclasio, Pirosseno, *Crisolito*, Epidoto, Biotite, Galena, Blenda, Calcopirite, Pirite. — **San Vincenzo**. Quarzo, *Magnetite*, Ortose, Oligoclasio, *Crisolito*, Biotite. — **Temperino**. Quarzo, Limonite, Smitsonite, Malachita, Azzurrite, Idrozincite, Buratite, Gesso, *Calcanite*, *Euoroite*, *Pitticite*, Pirosseno, Rodonite. *Villemite*, Calamina, Mancinite, Ilvaite, Crisocolla, *Allofane*, Galena, Blenda, *Erubescite*, Calcopirite, Pirite, — Non so se del Temperino, ma certo del territorio campigliese si citano anche Melaconise, *Pirolusite*. *Antimonio*, (per Stibina), Sperchise e Arsenicopirite. — **Valle del Giardino**. Quarzo, Ortose, *Oligoclasio*, Jolite, *Mejonite*, Biotite.

CASALE . . . . . Lignite, Acq. minerale.

CASTAGNETO . . . . . Quarzo, *Marmi*, *Stibina*. — **Buca verde**. Prenite. — **Donaratico**. *Galena*, *Blenda*, *Calcopirite*, *Maluchita*.

CASTELNUOVO DI VAL DI CECINA . . . . . Solfo, *Solfurosite*, *Mefite*, Gesso, Melanteria, *Allume*, *Allumite*, *Sassolino*, *Larderellite* e altri borati, *Solfidrite*. — **Monte Castelli**. Lignite, *Quarzo*, Calcite, Arragonite, Malachita, Epsomite, Pettolite, Diallagio, *Anfibolo (Asbesto)*, *Talco (Steatite)*, Labradorite, Serpentino, Calcosina, Erubescite, Calcopirite. — **Rocca Sillana**. Diallagio, *Anfibolo*, Labradorite, Serpentino, Erubescite, *Calcopirite*.

MONTE CATINI . . . . . *Braunite*, Gesso (alabastri), *Min. d'Allume*, Feldspato?, Biotite. — **Barluzzi**. *Carbonfossile*. — **Berretta sulla Lupicaja**. *Carbonfossile* (1). — **Botro dei Gabbri**. Lignite. — **Botro del Cavallone**. *id.* — **Botro del Filaro**. *id.* — **Botro delle Vignacce di Querceto**. *id.* — **Campilloro**. Iperstene, Diallagio, Labradorite, Serpentino. — **Caporciano** (miniera di) (?). Rame, Quarzo, Ematite, Limonite, Calcite, Arragonite, Azzurrite, Malachita, *Anfibolo (Asbesto)*, *Talco (Steatite)*, Labradorite, Picroalcalina, Portite, Natrolite (Savite), Prenite, Laumonite (Caporcianite), Serpentino, Tonsouite (Picrotonsonite e Sloanite), Datolite, *Smettite*, Bolo, Calcosina, Erubescite, Calcopirite, Sperchise. — **Casaglia**. Gesso (alabastro), *Miner. d'Allume*. — **Cavina**. Serpentino, Calcopirite. — **Colombaino**. *Carbonfossile*. — **Cortolla**. Lignite. — **Faggeta presso Miemo**. Erubescite, Calcopirite. — **Ligia**. Calcite. — **Macinaja**. Lignite. — **Miemo**. Quarzo (crist. Calcedonio e Diaspro), Cromossido, Dolomite (Miemite), Arragonite, Diallagio, Labradorite, Serpentino, Miloschite, Erubescite. *Calcopirite*. — **Mocajo**. Lignite. — **Monte alla Croce**. Serpentino. —

(1) Verosimilmente qui e altrove Lignite.

(.) Comunque detta di Montecatini dal paese vicino.

Comune  
MONTE CATINI

**Monte Massi** (1). Quarzo, Talco (Steatite), Labradorite, Serpentino, Calcopirite. — **Querceto**. Lignite, Salgemma, Quarzo (Calcedonio e Diaspro), Gesso (alabastri), *Acq. miner.*, Anfibolo (Asbesto), Talco (Steatite), Serpentino, Erubescite, Calcopirite. — **Rivellino**. Lignite. — **Sassa**. Quarzo (Diaspro), Calcite, Dolomite (Miemite), Galena, Blenda. — **Strido**. Lignite, Quarzo (Calcedonio), *Min. d'Allume*.

MONTE SCUDAJO. Gesso (alabastri).

MONTE VERDI. . . Quarzo (Calcedonio), Serpentino. — **Canneto**. Quarzo (Calcedonio e Diaspro).

PIOMBINO. . . . Cavone dell'Allume. Allumite.

POMARANÇE . . . Solfo. *Piligno*, Calcite, Gesso, *Anfibolo*. — **Botri di Linari, dei Fichi, del Castagno, del Confine, dello Zuccherino fra Libbiano e Serazzano**. Calcopirite. — **Caggio**. Calcopirite. — **Celle**. Gesso. — **Corno al Bufalo**. Calcopirite. — **Fattoria del Monte**. Gesso (alabastri). — **Grotta di Castri**. Calcopirite. — **Fontebagni**. Solfo, Gesso. — **Larderello presso Monte Cerboli**. Solfo, Solfosite, Meffite, Calcite, Anidrite, *Mascagnina*, Gesso, Melanteria, Allume, Allumite, Sassolino, Lagonite, Boracite, Larderelite, Bechilite, Solfidrite, *Paludite*. — **Leccione delle Pomarance**. Salgemma. — **Libbiano**. Rame, Ziguolina, *Diaspro*, Ematite, *Cromossido*, Diallagio, Talco (Steatite), *Labradorite*, Serpentino, Erubescite, Calcopirite, *Pirrotina*, *Sperchise*. — **Lustignano**. Solfosite, Quarzo, (*Corniole*), *Sassolino*, *Opale*, Serpentino, *Solfidrite*. — **Micciano**. Solfo, Cervantite, Gesso (alabastro), Serpentino, Calcopirite, Stibina. — **Monte Cerboli**. Solfo. *Acq. calcarif.*, *Barutina*, *Epsomite*, Anfibolo (Asbesto), Talco (Steatite), Serpentino, Calcopirite. — **Monte Gemoli**. Salgemma, Quarzo (*Diaspro*), Gesso (*Alabastro*), Anfibolo (*Asbesto*), — **Monte Rufoli**. Quarzo (crist., Calcedonio, Diaspro), *Opale*, *Diallagio*, Talco (*Steatite*), Serpentino, Calcopirite, *Sperchise*. — **Poder nuovo presso Monte Rufoli**. Lignite, *Sperchise*. — **San Dalmazio**. Quarzo (*Onici*, *Agate*, *Calcedonj*), *Magnesite*, Talco (*Steatite*). — **S. Luigi a Morba**. *Acq. acid.*, *Petrolio*. — **Sant'Ippolito (Bagni di)**. Rame, *Epsomite*, Calcopirite. — **Sasso**. Solfo, *Mefite*, Gesso, *Melunteria*, *Allume*, *Sassolino* e borati, *Opale*, *Solfidrite*. — **Serazzano**. Solfo, Rame, *Solfosite*, *Mefite*, Quarzo, (*Corniole*, *Calcedonio* e *Diaspro*), *Melanteria*, *Allume*, *Sassolino* e borati, Serpentino, Calcopirite. — **Serra**. Gesso. — **Spicchiajola alle Casette**. Lignite, Gesso. — **Stilano**. Gesso (*alabastro*). — **Tollena**. Salgemma, Gesso (*alabastro*). — **Valli. id.** — **Val di Trossa**. Solfo, Pirite, Talco.

VOLTERRA . . . . Per le varie cave degli alabastri v. Gesso Vol. I. pag. 119: per le diverse *Moje* v. Salgemma Vol. I, pag. 45. — *Piligno*, Calcite. — **Berignone**. Lignite Serpentino. — **Buriano**. Lignite, Salgemma, Gesso. — **Moje**. Salgemma, *Mirabilita*. — **La Nera**. Serpentino.

(1) Altro Monte Massi è su quel di Grosseto.

Luoghi che non so in qual comune sieno

**Podere di Gabbro.** *Carbonfossile.* **San Felice.** *Acq. salsa.*  
— **Spedaletto in Val di Cecina.** *Carbonfossile.*

## PROVINCIA DI LIVORNO

### CIRCONDARIO DI LIVORNO

#### Comune

**LIVORNO** . . . . . **Antignano.** Solfo, *Sipite.* — **Ardenza.** Solfo, Calcite, Gesso.  
— **Calafuria.** Quarzo, Dolomite, Baritina, *Sibina.* — **Collinaja.** Acq. salsa. — **Gorgona (Is.).** Quarzo, *Braunite, Diallagio, Anfibolo, Labradorite, Serpentino.* — **Limone.** Gesso. — **Monte Nero.** Solfo, Manganite, Calcite, *Diallagio, Talco (Steatite), Mancinite, Prenite, Calcopirite, Pirite.* — **Occhi-  
bollereri.** Acqua calcarif. — **Puzzolente (alla).** Solfo. Acq. miner. solf., *Gesso.* — **Romito.** Quarzo (*Selce diasproide*), *Cromossido, Calcite, Dolomite (Miemite), Azzurrite, Malachita, Diallagio, Labradorite, Serpentino, Calcopirite.* — **S. Guido.** *Mofeta.* — **San Rocco (Bagni di).** Acq. magnes. — **Valle Benedetta.** *Manganite, Serpentino.* — **Valle Corsa.** *Acq. salsa.* — **Valle delle Fonti (1).** Serpentino.

### CIRCONDARIO DELL'ISOLA D'ELBA

#### Comune

**LONGONE.** . . . . **Quarzo, Ematite e sue var., Oera rossa e gialla, Limonite, Magnetite, Ortose, Iperstene?, Epidoto, Serpentino, Tormalina, Ripidolite.** — **Cala della Grotta presso Capo Calamita.** *Quarzo, Ripidolite.* — **Cala delle Cannelle.** Calcite (marmi), *Andalusite, Cianite, Ripidolite.* — **Campo al Pero.** *Epidoto.* — **Capo Calamita.** Atacamite, Quarzo, Ematite, Menaccanite, Limonite, Magnetite, Calcite (crist. e marmi), Arragonite, Gesso, Eritrina, Opale, Pirosseno, Granato, Ilvaite, Serpentino, Calcopirite, *Pirrotina, Pirite, Cobaltina, Leucopirite, Scutterudite?* — **Capo d'Arco.** *Serpentino.* — **Capo Liveri.** *Quarzo, Ortose nel Granito, Mica.* — **Capo S. Giovanni.** *Quarzo, Ortose nel Granito.* — **Cappella di San Francesco.** *Tormalina.* — **Foccardo.** *Tormaline nel Granito.* — **Grotte di S. Giovanni.** *Serpentino.* — **Punta bianca presso il Capo Calamita.** *Magnetite.* — **Punta del Brigantino?** *Siderose.* — **Punta**

(1) Questa valle, almeno in parte, credo sia compresa nel comune di Colle Salvetti (Prov. di Pisa).

**Rossa.** *Selenite, Anfibolo* (forse Pirosseno). — **Reale (alla).** *Arsenicopirite.* — **Terra nera.** *Ematite, Limonite, Magnetite, Arsenicopirite.* — **Valdana.** *Calcite* (marmi). — **Valle d'Ortano.** id. e *Oligoclasio.* — **Vallone al Capo Calamita.** *Melanteria, Eritrina, Epidoto.*

**MARCIANA . . .** *Quarzo, Ortose, Diallagio, Labradorite, Epidoto, Biotite.* — **Buche di Campolofenof.** *Diallagio, Labradorite.* — **Calcinajo.** *Mica* (Nacrite del Savi). — **Capo di Fonza** (1). *Quarzo, Ortose, Biotite, Tormalina.* — **Capo d'Omo.** id. — **Chiesi Caolino.** — **Colle di Castiglioni.** *Granato* (ottaedrico), *Epidoto.* — **Colle Reciso** (2). *Rame, Ziguolina, Azzurrite, Erubescite, Calcopirite.* — **Fetovaja.** *Diallagio, Labradorite, Granato.* — **Lamaja.** *Quarzo aeroido.* — **Lecceto.** *Opale.* — **Marina di Campo.** *Limonite, Epidoto.* — **Martigliano.** *Granato.* — **Monte Capanne.** *Quarzo, Magnetite, Titanite* *Ortose, Oligoclasio, Anfibolo, Allanite, Biotite, Clorite.* — **Monte Perrone** (3). *Rame, Ziguolina, Malachita, Azzurrite.* — **Palazzo della Tornara.** *Nitro.* — **Palombaja.** *Quarzo, Calcite, Vollastone, Granato.* — **Pomonte.** *Rame, Ziguolina, Quarzo, Malachita, Albite, Diallagio, Labradorite, Granato, Epidoto, Serpentino, Tormalina, Pennina, Calcopirite, Stibina.* — **Posto dei Cavoli.** *Calcite* (marmo), *Vollastone, Granato.* — **Procchio (Golfo di).** *Cervantite, Quarzo, Stibina, Dulanterite* (?). — **Punta del Giardino.** *Atacamite, Serpentino, Calcopirite.* — **S. Cerbone.** *Prenite.* — **San Piero in Campo.** *Quarzo, Cassiterite, Braunite, Ematite, Magnetite, Calcite, Apatite, Opale, Titanite, Petalite, Ortose, Albite, Polluce, Sepiolite, Berillo, Diallagio, Labradorite, Cubaria, Natrolite, Eulandite, Stilbite?, Granato, Epidoto, Laumonite, Biotite, Lepidolite, Serpentino, Tormalina, Pennina?, Clorite, Margarita?, Cuccheite?, Caolino, Pirrite.* — **S. Ilario.** *Opale, Serpentino, Sepiolite.* — **Scalo dei Pratesi.** *Diallagio, Labradorite.* — **Stabioli.** *Caolino.* — **Villa.** *Sepiolite, Serpentino.*

**PORTOFERRAJO .** *Galena.* — **Bagnaja** (4). *Calcite.* **Borracci.** *Granato, Vesuviana.* — **Capo Bianco.** *Quarzo, Ortose, Biotite, Tormalina, Bolo.* — **Capo d'Enfola.** — *Quarzo, Ortose, Biotite.* — **Capo S. Giovanni presso Portoferraio.** *Serpentino.* — **Forte Falcone a Portoferraio.** *Braunite, Cromosido, Calcite, Diallagio, Labradorite, Pirosclerite, Conicrite.* — **Forte, Punta e Golfo della Stella.** *Quarzo, Albite, Anfibolo, Diallagio, Talco, Labradorite, Granato, Epidoto, Serpentino, Galena.* — **Monte Albero.** *Manganite, Ortose.* — **Monte Lorello od Orello.** *Rame, Epidoto, Serpentino, Tormalina.* — **Orsi o Norsi.** — *Albite, Granato.* — **Punta dell'Acqua viva.** *Quarzo, Ortose, Biotite.* — **S. Lucia.** *Rame, Azzurrite, Malachita, Serpentino, Calcopirite.* — **Schiopparello.** *Quarzo, Granato, Epidoto.* — **Valle di S. Martino.** *Oligoclasio, Bio-*

(1) Non so con sicurezza se appartenga a questo di Marciana o al comune di Portoferraio; e così pure per Colle Reciso e Monte Perrone.

(2) (3) Non so con sicurezza se nel comune di Portoferraio o di Marciana.

(4) Non so se nel comune di Portoferraio o di Rio.

## Comune

- etc.* — Valle di S.<sup>a</sup> Maria (1). Quarzo-aeroidrò. Viticcio (golfo del). Quarzo, Ortose, Biotite, Tormalina. — Volterrajo. Epidoto.
- RIO** . . . . . (miniera di) Quarzo, Ematite, Limonite, Magnetite, Calcite, Dolomite, Siderose, Gesso, Melaneria, Rodalose?, Ortose, Bolo, Alloisite, Pirite, Cobaltina. — Dintorni di Rio. Pirosseno, Ilvaite, Calcopirite, Pirrotina, Spermies. — Buche di Rio. Antracite. — Capo di Pero. Grafite, Ematite, Limonite, Magnetite, Ripidolite. — Isola dei Topi. Galena. — Isola di Palmarola. Quarzo. — Monte Fico. Ilvaite, Serpentino. — Rio Albano. Ematite, Limonite, Magnetite. — Rio Alto. Quarzo, Epidoto, Serpentino. Rio Antenna. Magnetite, Anglesite, Galena. — Torre di Rio. Pirosseno, Ilvaite, Galena, Arsenicopirite. — S.<sup>a</sup> Caterina. — Calcite, Serpentino (Ofcalce). — S.<sup>a</sup> Filomena. Pirrotina. — Vigneria. Solfo, Ematite, Limonite, Magnetite, Melaneria, Aeg. ferruginose. — Volterrajo. Zigueлина, Quarzo (Diaspro).

## PROVINCIA DI GROSETTO

## Comune

- ARCIDOSSO** . . . Grafite, Rame, Zigueлина, Pirolusite, Manganite, Azzurrite, Malachita, Ortose, Oligoclasio Pirosseno, Biotite, Smettite (2). — Fosso-Chiocca. Limonite (Terra gialla). — Monte Labbro. Calcopirite, — Stribugliano. Lignite, Rame, Zigueлина, Pirolusite, Manganite, Azzurrite, Malachita, Talco (Steatite), Serpentino, Calcopirite, Antimonio (Sibina).
- CAMPAGNATICO**. Lignite. — Batignano. Min. di rame. — Fercole. Braunite. — Gello di Paganico. Solfo. — Monte Orsaio. Galena. — Paganico. Lignite. — Pari. Rame, Zigueлина, Azzurrite, Malachita, Anfibolo (Asbesto), Serpentino.
- CASTELDELPIANO** Grafite, Limonite (Terre gialle alle Mazzarelle), Dolomite, Opale (Jalite, Farina fossile ec.), Ortose, Oligoclasio, Pirosseno, Biotite, Cinabro, Miner. d'antimonio, Pirite. — Cerrete (2). Galena. — Monte Giovi. Pirite. — Seggiano. Calcite, Lignite.
- CINIGIANO** . . . Carbonfossile. — Castiglioncello Bandini. Pirite. — Val delle Melacce. Lignite.
- GAVORRANO** . . . Quarzo, Ematite, Limonite, Ortose, Biotite, Tormalina. — Caldana di Ravi. Calcite (marme Porta-Santa). — Pietra. Lignite. — Poggio alla Quercia in Pietra. id. — Ravi. Limonite. — Tesoretto. Miner. di Rame.
- GIGLIO** . . . . . Caolino, Galeua, Blenda, Calcopirite, Pirite ec. ec. — Cala dell'Allume. Ematite, Limonite, Melaneria, Calcopirite. — Punta delle saline. Gesso. — Punta del capel rosso. Tormalina. — San Mamiliano. Quarzo, Ortose, Granato.

(1) È nel comune di Portoferraio o di Marciana? »

(2) Molti di questi minerali (eccettuati quelli della Trachite) credo siano di Stribugliano.

## Comune

- GROSSETO** . . . . **Batignano**. *Galena*. — **Giannutri e altre isolette**. *Ematite*. — **Monte Cristo**. *Quarzo, Diaspro, Ortose, Granato, Epidoto, Assinite, Serpentino, Caolino, Calcopirite*.
- MAGLIANO** . . . . *Quarzo, Antimonio (Stibina)* <sup>(1)</sup>. — **Pereta** <sup>(2)</sup>, *Solfo, Cervantite, Quarzo, Solfatite, Anidrite, Gesso, Melanteria, Allumogene (alla cava Bianca), Allume (id.), Allamite (id.), Stibina, Chermesite, Pirite*. — **Valle d'Albegna**. *Solfidrite*,
- MANCIANO** . . . . *Calcite*. — **Montauto**. *Solfo, Carbonfossile, Minio, Valentinite, Cervantite, Quarzo, Calcite, Allumite, Anfibolo (Asbesto), Stibina*. — **Montauto**. *Min. d'antimonio*. — **Monte Merano**. *Gesso*. — **Morticino della Capita presso Capalbio**. *Cinabro, Stibina*. — **Poggio Fuoco**. *Stibina*.
- MASSA-MARITTIMA** (miniere di). Col nome di miniere di Massa-marittima se ne comprendono moltissime, che tutte sono scavate nelle così dette dal Savi dighe quarzose o quarzoso-spatiche, dirette le prime da tramontana 20° levante (N. 20° E); a mezzogiorno 20° ponente (S. 20° O); le seconde, che sono più vene che dighe, da maestro (NO) a scirocco (S E); le une e le altre essendo metallifere. Gli affioramenti se ne incontrano a ogni passo, e io stesso gli ho seguiti in più luoghi e a breve distanza; moltissime sono le cave aperte, più ancora i pozzi antichi semichiusi o franati: le società della Fenice, delle Capanne Vecchie e altre tuttora in pieno lavoro; da per tutto i segni di passata o presente attività; per lo che stimo inutile rammentare tutti i luoghi ove il minerale viene alla luce, e siccome in tutti è presso a poco lo stesso così alleggerò prima i nomi delle principali e più note giaciture indi quelli delle specie minerali a comune. — I luoghi più noti sono: **Accesa, Botro del Donzellino, Botro dei Cani presso Prata, Botro della Valle, Botro delle Tane, Brenna, Capanne Vecchie, Carpignone, Castellaccia, Cugnano, Fosso alle Birbe, Fosso del Vadino, Mandria del Lombardo, Montierino, Poggio alle Velette, Poggio al Montone, Poggio Bertone, Poggio Bindo, Porta al Ferro e altri siti presso Prata, Pozzo Savi, Rigo all'Oro, Rocchetta, Scabbiano, Serra-Bottini, Speziale, Val Calda, Val Pozzoja** ec. ec. I minerali a comune sono *Quarzo, Limonite, Calcite, Azzurrite, Malachita, Galena, Blenda, Calcopirite e Pirite*. — Per alcuni luoghi, ad esempio l'**Accesa, Brenna, Poggio al Montone e Serra Bottini** si cita anche la *Stibina*, per **Poggio Bindo** il *Rame-nativo* e di **Scabbiano** ho veduto la *Manganite*, così come delle **Capanne Vecchie** oltre le specie a comune sopraccitate ho veduto *Rame-nativo, Zigelina, Melaconise, Calcantite, Crisocolla, ed Erubescite*; e finalmente del **Carpignone** furono rammentati l'*Argento-rosso* (v. *Pirargirite*) e la *Panabase*, di **Montierino** l'*Argento* e di **Serra-Bottini, Boccheg-**

(1) Si cita Magliano per il castello di questo nome e per il comune nel quale è Pereta?

(2) Il paese è su quel di Magliano; ma la miniera viene indicata come posta nel comune di Scansano.

## Comune

## MASSA-MARITTIMA

giano e Cugnano il *Rame-grigio*. — **Cavoni**. Allumite. — **Frassine. id.** — **Lago Solfureo**. *Solfo, Melanteria, Allume, Sassolino, Solfidrite*. — **Marsiliana**. *Carbonfossile*. — **Monte Bamboli**. *Solfo, Litantrace, Calcite, Celestina*. — **Monte Leo**. *Allumite, Stibina*. — **Monte Rotondo**. *Solfo, Solforo-sile, Quarzo, (crist. e Diaspro), Arragonite, Mascagnina, Gesso, Melanteria, Allumogene, Allume, Allumite, Sassolino, Larderellite, Bechilite, Solfidrite, Stibina, Pirite*. — **Montioni**. *Solfo, Anidrite, Gesso, Melanteria, Allumite*. — **Perolla**. *Lignite, Stibina*. — **Rio Piastrello**. *Lignite*. — **San Federigo**. *Gesso, Melanteria, Allume, Sassolino e Borati*. — **San Cerbone**. *Carbonfossile*. — **Tatti (Cappella, Poggio Moretto, Casa Papi e Fonte del Tamburino)** *Lignite*. — **Val Castrucci**. *Melaconise, Quarzo, Limonite, Calcite, Azzurrite, Malachita, Pirosseno, Epidoto, Galena, Calcopirite, Covellina*. — **Val d'Aspra alla buca de' Morti**. *Quarzo, Ematite, Limonite, Calcite, Smitsonite, Azzurrite, Malachita, Buratite, Gesso, Epidoto, Galena, Blonda, Calcopirite, Pirite*.

MONTE  
ARGENTARIO

**Cacciarella**. *Diaspro*. — **Cala Grande**. *Gesso, Diallagio, Talco (Steatite), Labradorite, Serpentino, Isola rossa, Braunite, Ematite, Limonite, Azzurrite, Calcantite, Melanteria, Calcopirite, Pirite*. — **Piaggia di Pispino**. *Diaspro*. — **Port'Ercole**. *Quarzo*. — **Roncanali**. *Malachita*. — **San Pietro**. *Opale*. — **Valle del Campone**. *Limonite*.

**MONTIERI**. . . . *Fluorina, Quarzo, Manganite, Limonite, Calcite (crist. e marmi), Azzurrite, Malachita, Gesso, Calcantite, Melanteria, Galena, Blenda, Calcopirite, Pirite, Panabase*. — **Bagnolo**. *Min. di Rame*. — **Boccheggiano**. *Fluorina, Quarzo, Limonite, Azzurrite, Malachita, Opale (Semiopale), Galena, Blenda, Calcopirite*. — **Cagnano**. *Pirolusite, Calcantite, Melanteria, Calcopirite, Pirite*. — **Castagnetino di Boccheggiano**. *Quarzo*. — **Cugnano**. *Min. di Rame, Galena*. — **Gerfalco**. *Fluorina, Quarzo, Braunite, Limonite, Calcite (marmo rosso), Arragonite (Mossottite), Malachita, Rame-grigio*. — **Laberinto**. *Miner. di rame*. — **Molino del Guscioni. id.** — **Poggio Mutti**. *Miner. di rame, Quarzo (Diaspro)*. — **Travale** (1). *Solfo, Mefite, Mirabilite, Mascagnina, Bussingolite, Gesso, Allumogene, Allume, Sassolino, Talco (Steatite), Solfidrite*.

**ORBETELLO** . . . *Salgemma, Calcite (Panchina)*. — **Ansidonia**. *Salgemma, Calcite (Calcar. cavernosa)*. — **Capalbiaccio** (2). *Quarzo, Calcite*.

**PITIGLIANO**. . . *Lignite, Quarzo (Diaspro), Calcite (Travertino), Acq. calcarif., Ortose, Leucite, Pirosseno, Granato, Biotite, Pumice*. — **Corte del Re in val di Prochio**. *Magnetite, Titanite, Ortose, Pirosseno (Diossido e Augite), Granato, Vesuviana, Auina, Mejonite?, Biotite*. — **Casone e Poggio del Tesoro. id.**

**ROCCA ALBEGNA** *Pirolusite, Solfidrite, Erubescite*,

**ROCCA STRADA** . *Solfo, Quarzo, Azzurrite, Malachita, Gesso, Ortose, Biotite, Calcopirite, Pirite*. — **Acqua nera**. *Lignite*. — **Carpella**. *Li-*

(1) Il paese é nella prov. di Grosseto, ma i soffioni credo siano in quella di Siena.

(2) Non Campalbiaccio.

Comune  
ROCCA STRADA

gnite. — **Franate**. *Lignite torbosa*. — **Palazzi**. *Lignite*. — **Piagge delle Loccaje** presso **Monte Pescali**. *Quarzo, Azzurrite, Malachita*. — **Pieve Vecchia** presso **Rocca Strada**. *Quarzo (Agata)*. — **Monte Massi**. *Lignite, Serpentino*. — **Rocca Tederighi**. *Quarzo, Allumogene, Allumite, Ortose, Diallagio, Anfibolo, Labradorite, Jolite, Crisolito, Biotite, Serpentino, Calcosina, Erubescite, Calcopirite*. — **Sasso Forte**. *Quarzo, Ortose, Biotite, Min. di rame*. — **Sasso Fortino**. *Quarzo, Gesso, Ortose, Biotite*.

SANTA FIORA . . . *Quarzo, Limonite, Opale (Florite), Ortose, Biotite*. — **Bagnolo Opale (Farina fossile)**. — **Diaccialetto** presso **Castellazzara**. *Calcite, Cinabro*. — **Monte Calvo**. *Quarzo*. — **Poggettino della Volpe** presso **Selvena**. *Calcopirite*. — **Poggio Paulorio** presso **Selvena**. *Quarzo*. — **Selvena**. *Solfo, Carbonfossile, Quarzo (crist. e Calcedonio), Calcite, Solfatite, Anidrite, Gesso, Melanteria, Pissofane, Allumite, Talco (Steatite), Serpentino, Cinabro, Stibina, Chermesite*.

SORANO . . . . . *Calcite, Arragonite, Ortose, Leucite, Pirosseno, Granato, Biotite, Pomice*. — **Valle dell'Acqua Viva**. *Ortose, Leucite, Pirosseno*. — **Catabbio**. *Manganite*. — **Monte Buono**. *Lignite*. — **San Giovanni delle Contee**. *Gesso*. — **Soana**. *Leucite*,

Luoghi che non so in qual comune sieno

**Prataccio**. *Cervantite, Stibina*. — **Srovinato**. *Malachita*.

Fa parte di più comuni e delle prov. di Grosseto e di Siena il **Monte Amiata**, composto di Trachite e sul quale si trovano le seguenti specie, in parte già rammentate discorrendo di **Arcidosso**, **Castel del Piano** e **Santa Fiora**: *Grafite, Quarzo, Limonite (Terre gialle di Siena), Opale, (Jalite, Florite, Farina fossile), Ortose, Oligoclasio, Pirosseno, Biotite, Ossidiana, Solfidrite (alle Puzzolaje)*, ec.

## PROVINCIA DI SIENA

### CIRCONDARIO DI SIENA

ASCIANO . . . . . *Natron*. — **Montalceto**. *Aeq. acid., Meffe, Limonite, Calcite (marmo), Gesso, Sperchise*.

CASOLE . . . . . *Solfo, Lignite, Gesso, Serpentino*. — **Bell'aria**. *Diaspro, Diallagio, Talco (Steatite), Labradorite, Serpentino*. — **Cetinale**. *Quarzo, Calcite*. — **Cortina** presso **Celsa**. *Calcite*. — **Cotorniano**. *Stibina*. — **Gallena**. *Solfo, Melanteria, Anfibolo, Solfidrite, Galena*. — **Lavatojo a Mensano**. *Carbonfossile*. — **Mamellano**. *Lignite*. — **Mensano**. *Serpentino*. — **Querceto**. *Lignite, Magnesite, Caolino*. — **Sorgiano**. *Malachita*.

## Comune

- CASTELLINA DEL CHIANTI *Quarzo, Baritina, Gesso, Opale (Semiopale).* — **Lietina.** Piligno. — **Monteo. id.** — **Petricce.** *Quarzo, Malachita, Anfibolo.* — **Rencine.** *Serpentino, Calcopirite.* — **Tenditoi.** Piligno. — **Topina.** Piligno.
- CASTEL NUOVO BERARDENGA *Ferro, Vivianite.* — **Ajole.** *Solfo.* — **Bagnaccio di Dievole.** *Braunite.* — **Dofana.** *Salgemma.* — **San Fedele.** *Solfo.* — **Vagliagli.** *Solfo.*
- CHIUSDINO . . . . . *Calcedonio.* — **Abbadia di S. Galgano.** *Gesso.* — **Campo Redaldi presso Spannocchia.** *Baritina, Gesso, Melanteria, Galena, Pirite.* — **Castelletto Mascagni.** *Solfo, Meftite, Limonite, Gesso, Solfidrite.* — **Ciciano.** *Quarzo.* — **Galeraje.** *Solfo, Gesso, Serpentino, Solfidrite, Acq. miner.* — **Luriano.** *Quarzo, Gesso.* — **Meletro.** *Calcite (marmi).* — **Monte Arrenti (1).** *Calcite (per le cave dei marmi v. Calcite).* — **Monte Siepi.** *Gesso.* — **Pentolina.** *Ferro, Gesso.* — **Spannocchia.** *Lignite, Quarzo, Calcite (marmi), Galena.* — **Suriano.** *Quarzo.*
- COLLE . . . . . *Solfo, Lignite, Meftite, Calcite (Travertino), Acq. calcarif., Solfidrite.* — **Brentine.** *Gesso, Solfidrite.* — **Lagaccio.** *Solfidrite.* — **Mazzola.** *Gesso.* — **Monte Terzi. id.**
- GAJOLE . . . . . *Braunite.* — **San Giusto a Bornia.** *Piligno.*
- MONTALCINO . . . . . *Calcedonio, Calcite (2), Pirite.* — **Banditella.** *Acq. salsa.* — **Collalli.** *Acq. carbonato-sodica.* — **Castelnuovo dell'Abate.** *Lignite, Calcite.* — **Velona.** *Lignite, Gesso, Calcite (Travertino ec.).*
- MONTICCIANO . . . . . *Quarzo.* — **Petriolo.** *Solfo, Acq. miner., Calcite, Gesso, Solfidrite.*
- MONTERIGGIONI. Piligno. — **Casino.** Piligno, *Sperchise.* — **Castellare.** Piligno. — **Lornano.** *Diallagio, Labradorite, Serpentino.* — **Santa Colomba.** *Quarzo.*
- MONTERONI . . . . . *Lucignano. Arragonite, Sperchise.*
- MURLO *Lignite, Sperchise.* — **Campora.** *Braunite* — **Crevole.** *Serpentino.* — **Vallerano. id.**
- IN VESCOVADO **Borghetto.** *Acq. minerale.* — **Cinciano. id.**
- POGGIBONSI . . . . . *Braunite.* — **Paterno.** *Solfo.*
- RADICONOLI . . . . . *Solfo, Gesso.* — **Belforte.** *Gesso (Alabastro), Arragonite.* — **Forname del Lollini.** *Carbonfossile.*
- RAPOLANO . . . . . *Solfo, Rame, Pifolusite, Meftite, Acq. acid., Braunite, Calcite, Azurrite, Malachita, Gesso, Natron, Bolo, Solfidrite, Erubescite, Calcopirite, Pirite.* — **Armajolo.** *Meftite, Acq. miner., Calcite, Solfidrite.* — **Modanella.** *Sperchise.* — **Santa Cecilia.** *Solfidrite.*
- SAN GEMIGNANO. *Malachita, Serpentino, Erubescite.* — **Botro dei Casciani.** *Laumonite, Serpentino, Calcopirite.* — **Colombaja.** *Gesso.* — **San Martino.** *Serpentino, Calcoesina, Erubescite, Calcopirite.*
- SIENA . . . . . (**Masse di città.**) — **Lecceto.** *Quarzo.*
- SOVICILLE . . . . . *Smettite.* — **Castiglion Balzetti.** *Gesso.* — **Cerbaje.** *Calcite (marmi).* — **Frontignano.** *Lignite, Gesso.* — **Val di Roisia.** *Quarzo.*

(1) Non Monte Arrenti come fu scritto nel 1.º volume.

(2) Il Bombicci cita di Montalcino l'Alabastro orientale, non l'Arragonite, come per errore diessi trattando di quest'ultima specie.

## CIRCONDARIO DI MONTEPULCIANO

Comune	
ABBADIA S. SALVADORE	<i>Grafito, Ortose, Oligoclasio, Biotite, Serpentino, Cinabro.</i> — <b>Bagni di S. Filippo.</b> <i>Solfo, Acq. calcarif., Mesite, Calcite, Solfatite, Baritina, Solfitrite.</i> — <b>Campiglia d'Orcia.</b> <i>Quarzo, Gesso.</i>
ASINALUNGA . . .	<i>Carbonfossile, Quarzo (Diaspro), Opale.</i>
CASTIGLION D'ORCIA	<b>Acqua Salata.</b> <i>Lignite, Talco (Steatite), Serpentino.</i> — <b>Cancelli.</b> <i>id.</i> — <b>Castel di Vivo.</b> <i>Mica.</i> — <b>Ponte d'Orcia.</b> <i>Quarzo-Ametista.</i>
CETONA . . . . .	<i>Mesite, Calcite (Travertino).</i> <b>Valle del Rigo.</b> <i>Ossidiana (??),</i> — <b>Vecciano.</b> <i>Braunite.</i>
CHIANCIANO . . .	<i>Carbonfossile, Acqua acidula, Quarzo, Ematite, Limonite, Calcite (crist. e marmi), Gesso, Opale, Sperchise, Pirite.</i> — <b>Chiecinella.</b> — <i>Acq. acid. calcarif.</i> — <b>Sant'Albino.</b> <i>Acq. acid. calcarif. solforosa, Mesite, Solfitrite.</i> — <b>Valle dell'Astrone.</b> <i>Braunite, Gesso.</i>
MONTEPULCIANO	<i>Carbonfossile.</i> — <b>Sarteano.</b> <i>Calcite (Travertino).</i>
PIAN CASTAGNAJO	<i>Solfo, Grafito, Limonite, Opale (Farina fossile), Smettite, Cinabro.</i> — <b>Pizzicajola.</b> <i>Quarzo (Diaspro).</i> — <b>Valle dell'Indovina.</b> — <i>id.</i>
PIENZA . . . . .	<i>Gesso.</i> — <b>Capaccio.</b> <i>Lignite.</i> — <b>Cosona.</b> <i>Ferro.</i> — <b>Poggio alla Casaccia.</b> <i>Limonite.</i>
RADICOFANI . . .	<i>Quarzo (crist. e Agate), Oligoclasio o Labradorite?, Pirosseno, Crisolito.</i> — <b>Castelvechio.</b> <i>Lignite, Gesso.</i>
SAN CASCIANO DEI BAGNI	<i>Mesite.</i>
SAN QUIRICO . .	<i>Quarzo (Calcedonio, Diaspro), Braunite, Ematite, Sperchise.</i> — <b>Vignone.</b> <i>Manganite, Calcite, Acqua calcarifera.</i>
TORRITA . . . . .	<i>Malachita.</i> — <b>Casa Nuova.</b> <i>Piligno.</i> <b>Monte Follonico.</b> <i>Carbonfossile, Limonite, Anfibolo (Asbesto).</i> — <b>Renellone.</b> <i>Piligno.</i>
TREQUANDA . . .	<i>Magnetite.</i> — <b>Petrojo (1).</b> <i>Carbonfossile, Braunite, Melanteria.</i> — <b>Renello a Montisi.</b> <i>Lignite.</i> — <b>Smiraglio.</b> <i>id.</i>

## Luoghi che non so in qual comune sieno

**Camperone.** *Calcite\* (marmi).* — **Casale Martini.** *Carbonfossile.* — **Falsine.** *Lignite, Serpentino.* — **Luciarena.** *Ematite, Magnetite.* — **Montignano.** *Lignite.* — **Pescaja.** *Lignite, Quarzo.* — **Poggio a Lisca.** *Manganite.* — **Poggio della Scala.** *id.* — **Poggio Martini.** *Bolo.* — **San Giacomo a Pelacane.** *Acq. acid. calcarif.* — **S. Maria delle Nevi.** *Acq. acid.* — **Zoccolino alle putizze delle Cannucclaje.** *Solfo, Solfatite, Celestina.*

(1) Un altro Petrojo è nel comune di Monteriggioni. La Melanteria è certo del Petrojo di Trequanda; il dubbio mi resta per le altre due specie.

Fan parte di più comuni

**Montagnola Senese.** Quarzo, Ematite, Limonite, Magnetite, Calcite, (crist., marmi e in altre forme), Gesso, Galena ec. ec. — **Val d'Elsa.** *Prenite.*

## PROVINCIA DI FIRENZE

### CIRCONDARIO DI FIRENZE

Comune	
BARBERINO DI MUGELLO	Lignite, Quarzo (Diaspro),
CARMIGNANO . . .	Bacchereto. <i>Diallagio, Labradorite, Serpentino.</i> — Poggio a Cajano. <i>Carbon fossile.</i>
CASELLINA E TUREI	Mosciano. Quarzo (crist. e Piromaca), Calcite (calcar. screziata), Ortose, Biotite?
FIESOLE . . . . .	<i>Malachita</i> (??). — Vincigliata. <i>Limonite, Arragonite, Pirite.</i>
FIGLINE. . . . .	<i>Piligno.</i> — Gaville. id. — Incisa. id. — Oppiano (1). <i>Calcopirite.</i>
FIRENZE . . . . .	San Francesco di Paola. Calcite (Pietra Forte).
FIRENZUOLA . . .	<i>Erubescite.</i> — Filigare. <i>Diallagio, Labradorite.</i> — Monte Beni. <i>Quarzo, Diallagio, Talco (Steatite), Labradorite, Calcopirite.</i> — Monte di Castro. <i>Quarzo, Diallagio, Labradorite.</i> — Pietramala. <i>Braunite, Diallagio, Labradorite, Serpentino, Paludite, Petrolio.</i> — Valle di Vialla. <i>Braunite.</i>
GALLUZZO . . . .	Impruneta. <i>Quarzo, Arragonite, Malachita, Opale, Ortose, Diallagio, Anfibolo, Talco (Steatite), Labradorite, Prenite, Zoisite, Laumonite, Serpentino, Datolite?, Crisocolla, Pirosclerite, Conicrite, Argilla figulina, Erubescite, Calcopirite, Pirite.</i>
MONTESPERTOLI.	<i>Mefite, Solfidrite.</i>
PALAZZUOLO . . .	<i>Gesso.</i>
PONTASSIEVE . .	Calcite (Calc. nummulitica). — Gragnano. Calcite (Calc. litografica). — Rimaggio. Calcite (Pietra paesina).
PRATO. . . . .	Camaggio. <i>Stipite.</i> — Figline. <i>Diallagio, Labradorite, Prenite, Argilla figulina.</i> — Monte Cerreto. <i>Arragonite.</i> — Monte Ferrato. <i>Quarzo (Calcedonio, Diaspro), Diallagio, Anfibolo, Talco (Steatite), Labradorite, Prenite, Serpentino.</i>
REGGELLO . . . .	Pagiano. <i>Gesso.</i>
RIGNANO . . . . .	Calcite (Calc. litografica).
SCARPERIA . . . .	Erbaia. <i>Serpentino.</i> — Monte Calvo. <i>Serpentino.</i> — Monte Catri. <i>Anfibolo, Serpentino.</i>
VERNIO . . . . .	<i>Stipite, Quarzo (Agate Onici e Calcedonj).</i> — Lentula. <i>Stipite.</i>

(1) Se pur non sia Pieve di Oppiano in Val di Chiana.

## CIRCONDARIO DI PISTOJA

## Comune

CUTIGLIANO . . . *Galena*.PITEGLIO . . . . **Giumelio**. *Galena*. — **Mal Passo sotto al Poggio alla Croce** (1). *Galena*. — **Pupiglio**. *Stipite*, *Galena*.SAN MARCELLO . **Crocicchio**. *Quarzo*.SERRAVALLE . . *Calcite*.

## CIRCONDARIO DI ROCCA S. CASCIANO

## Comune

MODIGLIANA . . . *Gesso*.

## CIRCONDARIO DI S. MINIATO

## Comune

CERTALDO . . . **Lujano** (2). *Aeq. acid. calcarif.*, *Calcite*.MONTAJONE . . . *Rame*, *Ziguelina*, *Azzurrite*, *Malachita*, *Serpentino*, *Miloschite*, *Calcocina*, *Erubescite*, *Calcopirite*. — **Camporbiano**. *Gesso*. — **Castagno**. *Carbonfossile*, *Malachita*, *Diallagio*, *Labradorite*, *Erubescite*, *Calcopirite*. — **Ceddri**. *Aeq. salsa*. — **Gambassi**. *Magnetite*, *Serpentino*. — **Pillo**. *Aeq. miner.* — **San Vivaldo**. *Dolomite (Miemite)*, *Celestina*, *Serpentino*.MONTE LUPO . . . *Quarzo (Diaspro)*.SAN MINIATO . . **Botro de' Gabbri presso Jano**. *Celestina*. — **Jano**. *Antracite*, *Calcedonio*, *Cromossido*, *Cromite*, *Calcite (Travertino)*, *Dolomite (Miemite)*, *Arragonite*, *Mirabilite*, *Gesso*, *Epsomite*, *Opale*, *Diallagio*, *Labradorite*, *Serpentino*, *Miloschite*, *Caolino*, *Cinabro*, *Sperchise*. — **Montignoso**. *Carbonfossile*, *Serpentino*, *Calcopirite*. — **Valle d'Ensi**. *Gesso*.

## Luoghi che non so in qual comune sieno

**Monte Granati**. *Calcopirite*. — **Sdriscia** (3). *Lignite*, *Vetriolo*, *Serpentino*. — **Torbiana presso Pistoja**. *Aeq. calcarif.*, *Calcite*. — **Validago**. *Piligno*.

## Fan parte di più comuni

**Appennino pistojese**. *Quarzo (Diamanti di Pistoja)*. — **Casentino**. *Carbonfossile*, *Quarzo (Calcedonj e Diaspro)*.

(1) Non ho la sicurezza che sia in questo comune.

(2) Presso Certaldo è Majano. — Repetti nel suo Diz. geografico. st. d. Toscana non cita che Lujano in Val di Greve.

(3) Credo sia nel comune di Montajone.

## PROVINCIA DI AREZZO

## Comune

- ANGHIARI. . . . . *Malachita, Serpentino*. — **Montauto**. *Rame, Limonite, Malachita, Anfibolo, Serpentino, Calcopirite*. — **Monti Rognosi**. *Braunite*. — **Ponte a Piera**. *Quarzo, Limonite, Malachita, Anfibolo (Asbesto), Talco (Steatite), Serpentino*. — **Valle della Sovara**. *Diallagio*.
- AREZZO. . . . . *Carbonfossile*. — **Montione**. *Acq. acidula*.
- BADIA TEDALDA. *Limonite*.
- BUCINE. . . . . *Quarzo (Calcedonio), Braunite*.
- CAVRIGLIA. . . . . *Piligno*. — **Castelnuovo d'Avane**. *Piligno, Bombicoite*.
- CAPRESE. . . . . *Mefite, Anfibolo (Asbesto)*.
- CASTIGLION-  
FIORENTINO. . . . . **Cozzana (1)**. *Quarzo*.
- CHITIGNANO. . . . . *Acq. acidula*.
- CHIUSI. . . . . **Vernia**. *Calcite*.
- CASENTINESE
- CORTONA. . . . . *Limonite*. — **Monte S. Egidio**. *Braunite, Calcite*. — **Sepoltaglia**. *Braunite*.
- LATERINA. . . . . **Valle d'Inferno**. *Acq. acidula*.
- MONTE S.<sup>a</sup>  
**Paterno**. *Lignite*.
- MARIA TIBERINA
- MONTEVARCHI. . . . . **Ginestra**. *Braunite*. — **Levane**. *Braunite, Limonite*.
- PERGINE. . . . . *Acq. miner.*
- PIEVE S. STEFANO *Braunite, Calcite (Calc. nummulitica), Anfibolo*.
- POPPI. . . . . *Quarzo (Calcedonio)*. — **Abbadia a Prataglia**. *Quarzo (Diapros)*. — **Monte dell'Orologio**. *Calcite*.
- PRATO VECCHIO *Quarzo (Calcedonio)*.
- SESTINO. . . . . *Braunite, Ematite, Gesso, Bolo, Calcopirite*.
- STIA. . . . . *Carbonfossile (Stipite)*.

Luoghi che non so in qual comune sieno

**Fosso di Roteto**. *Calcite (Calc. lenticolare)*.

Appartengono a più comuni

**Falterona**. *Carbonfossile (Stipite)*. — **Val di Chiana**. *Gesso*. — **Valle Tiberina**. *Quarzo, Magnetite, Talco (Steatite), Diallagio, Labradorite, Serpentino, Calcopirite ec.*

(1) Non Cozzana.

Non so nè meno in qual provincia sieno i luoghi seguenti

**Botro della Fonte.** *Carbonfossile.* — **Caprigliano.** *id.* — **Casa nuova.** *Calcopirite.* — **Colle Pelato.** *Quarzo (Diapropo).* — **Collipietra.** *Limonite.* — **Fontegrilli.** *id.* — **Gessajola sul Monte Amiata.** *Quarzo, Gesso.* — **Gigliace del Malfatti.** *Carbonfossile.* — **La Cava.** *id.* — **Lame delle Banditacce di Gigliano.** *id.* — **Lescaja (1).** *Gesso.* — **Love.** *Carbonfossile.* — **Monte Felcioso.** *Gesso.* — **Monte Rosso.** *Carbonfossile.* — **Palagione.** *id.* — **Tignano in Val d'Elsa (2).** *Solfo.* — **Vado.** *Lignite.* — ec. ec.

(1) Probabilmente Escaja, che è nel comune di Volterra.

(2) Nella prov. di Siena o di Firenze.

# I N D I C E

## delle principali cave e miniere (1)

	Vol.	Pag.
Cave di Solfo di Monte Rotondo, Fontabagni, Ajola, Selvena e Pereta		
v. <i>Solfo</i> . . . . .	I.	18
Miniera di Antracite e Mercurio d'Jano v. <i>Carbonfossile (Antracite) e Cinabro</i> . . . . .	I. II.	25, 282
» di Lignite, Piligno ec. di Monte Bamboli, Monte Rufoli, Monte Massi, Tatti, Val d'Arno superiore e altre della Toscana.		
v. <i>Carbonfossile (Lignite e Piligno)</i> . . . . .	I.	28
» di Mercurio di Levigliani . . . . .	I. II.	40, 282
Moje di Volterra v. <i>Salgemma</i> . . . . .	I.	45
Cave dei Calcedonj di Monte Rufoli v. <i>Quarzo (Calcedonj)</i> . . . . .	I.	100
» dei Diaspri di Barga v. <i>Quarzo (Diaspro)</i> . . . . .	I.	104
Miniere di ferro della Montagnola Senese v. <i>Ematite e Magnetite</i> . . . . .	I.	110, 137
» di ferro della Versilia v. <i>Magnetite</i> . . . . .	I.	137
» di ferro dell'Elba v. <i>Ematite, Limonite e Magnetite</i> . . . . .	I.	110, 137
» di ferro di Val d'Aspra v. <i>Limonite</i> . . . . .	I.	126
» di ferro di Monte Valerio e Monte Rombolo presso Campiglia v. <i>Limonite</i> . . . . .	I.	126
» di ferro di Boccheggiano v. <i>Limonite</i> . . . . .	I.	126
» di ferro di Gavorrano v. <i>Limonite</i> . . . . .	I.	126
Cave delle terre gialle di Siena sul Monte Amiata a Castel del Piano		
v. <i>Limonite</i> . . . . .	I.	126
» de' marmi di Carrara, Massa, Seravezza, Monti Pisani, Campiglia, Montagnola Senese, Elba ec. v. <i>Calcite</i> . . . . .	I.	150
» degli alabastri varicolori di Volterra v. <i>Gesso</i> . . . . .	I.	217
» degli alabastri candidi della Castellina v. <i>Gesso</i> . . . . .	I.	217
» di vetriolo v. <i>Molanteria</i> . . . . .	I.	224

(1) Con quest'indice si richiama il lettore al luogo, ove più particolarmente si parla dell'una o dell'altra miniera e più specialmente ancora della loro istoria.

	Vol.	Pag.
Cave d'Allume di Montioni, Massa-marittima, Campiglia, Castelnuovo ec. v. <i>Allumite</i> . . . . .	I.	240
Soffioni e Lagoni v. <i>Sassolino</i> . . . . .	I.	245
Cave di Granito dell'Elba v. <i>Ortose</i> . . . . .	II.	20
» dei Serpentinì e altre pietre verdi di Prato v. <i>Serpentino</i> . . . . .	II.	180
» d'argille di Monte Carlo, Figline, Impruneta ec. v. <i>Argilla</i> . . . . .	II.	245
Miniere di piombo-argentifero del Bottino, dell'Argentiera e altre delle Alpi Apuane v. <i>Galena</i> . . . . .	II.	262
» di rame, piombo e argento di Massa-marittima scavate dalle Società <i>Metallurgica maremmana</i> , della <i>Fenice</i> e delle <i>Ca-</i> <i>panne Vecchie</i> . v. <i>Galena</i> e <i>Calcopirite</i> . . . . .	II.	262, 288
» di piombo, argento, zinco e rame di Campiglia. v. <i>Galena</i> e <i>Calcopirite</i> . . . . .	II.	226, 288
» di mercurio di Ripa, Levigliani, Jano, Diaccialetto presso Ca- stollazzara e altre della Toscana. v. <i>Cinabro</i> . . . . .	II.	282
» di rame di Monte Castelli, Montecatini, Monte Vaso, Libbiano e altre della Toscana. v. <i>Calcopirite</i> . . . . .	II.	288
» di antimonio di Pereta, Selvena, Montauto e altre della To- scana. v. <i>Sibina</i> . . . . .	II.	307

# INDICE ALFABETICO

DEI

## MINERALI DESCRITTI

In quest'indice si annoverano tutti i nomi sì della specie che delle principali varietà precedentemente descritte nei due volumi, compresi i sinonimi inglesi, tedeschi e francesi, che sono assai diversi dai nomi italiani, omessi quelli fra essi sinonimi che non ne diversificano per la desinenza.

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
Acerdese . . . . .	I.	109	Allumite. . . . .	I.	240
<i>Acide antimonieux</i> . . . . .	I.	62	Allumogene. . . . .	I.	237
<i>Acide borique</i> . . . . .	I.	245	Alotrichite. . . . .	I.	239
<i>Acide carbonique</i> . . . . .	I.	64	<i>Alumstone</i> . . . . .	I.	240
<i>Acide sulphurique</i> . . . . .	I.	204	<i>Alun</i> . . . . .	I.	238
Aoqua . . . . .	I.	58	<i>Alunogen</i> . . . . .	I.	237
Afrosiderite . . . . .	II.	228	<i>Ammoniaque sulfate</i> . . . . .	I.	214
Agata . . . . .	I.	100	<i>Amphibole</i> . . . . .	II.	86
Alabastrite. . . . .	I.	172	Analcima . . . . .	II.	109
Alabastro . . . . .	I.	222	Andalusite. . . . .	II.	217
<i>Alaun</i> . . . . .	I.	238	<i>Anhydrite</i> . . . . .	I.	205
<i>Alaunsteine</i> . . . . .	I.	240	Anfibolo. . . . .	II.	85
Albite . . . . .	II.	45	Anglesite . . . . .	I.	213
Allanite. . . . .	II.	166	<i>Anidride sulfuricue</i> . . . . .	I.	60
Allofane. . . . .	II.	239	Anidrite. . . . .	I.	205
Alloisite. . . . .	II.	240	<i>Anthracite</i> . . . . .	I.	25
<i>Allophane</i> . . . . .	II.	239	<i>Antimonial-red-silver</i> . . . . .	II.	335
Allume . . . . .	I.	238	<i>Antimonous acid</i> . . . . .	I.	62

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
<i>Antimony-glance</i> . . . . .	II.	307	Blenda . . . . .	II.	275
<i>Anthracite</i> . . . . .	I.	25	<i>Blue-iron</i> . . . . .	I.	261
<i>Apatite</i> . . . . .	{ I.	261	Bolo . . . . .	II.	241
	{ II.	363	Bombicite . . . . .	II.	358
<i>Aragonit.</i> . . . . .	I.	188	Borace . . . . .	I.	257
<i>Argentite</i> . . . . .	II.	253	<i>Boric acid</i> . . . . .	I.	245
<i>Argento</i> . . . . .	I.	35	<i>Bornit</i> . . . . .	II.	257
<i>Argilla</i> . . . . .	II.	245	<i>Boussingaultit.</i> . . . . .	I.	215
<i>Argirose</i> . . . . .	II.	253	Branchite . . . . .	II.	356
<i>Argyrythrose</i> . . . . .	II.	335	Brannite . . . . .	I.	108
<i>Arragonite</i> . . . . .	{ I.	188	<i>Braunkohle</i> . . . . .	I.	23
	{ II.	363	<i>Brown-coal</i> . . . . .	I.	23
<i>Arsenical-pyrites</i> . . . . .	II.	329	<i>Brown-Ematit</i> . . . . .	I.	126
<i>Arsenicopirite</i> . . . . .	II.	329	Buratite . . . . .	I.	201
<i>Assinite</i> . . . . .	II.	166	Burnonite . . . . .	II.	355
<i>Atacamite</i> . . . . .	I.	59	Bussingoltite . . . . .	I.	215
<i>Attinoto</i> . . . . .	II.	87	<i>Cabasite</i> . . . . .	II.	366
<i>Augite</i> . . . . .	II.	78	Calamina . . . . .	II.	214
<i>Auina</i> . . . . .	II.	137	Calcantite . . . . .	{ I.	231
<i>Aurichalcite.</i> . . . . .	I.	201		{ II.	363
<i>Azinif</i> . . . . .	II.	166	Calcarie . . . . .	I.	175
<i>Azzurrito.</i> . . . . .	{ I.	194	Calcedonio . . . . .	I.	100
	{ II.	361	Calcite . . . . .	{ I.	150
<i>Baritina</i> . . . . .	I.	205		{ II.	363
<i>Baryte-sulfate</i> . . . . .	I.	205	Calcopirite . . . . .	II.	283
<i>Bechillite</i> . . . . .	I.	250	Calcosina . . . . .	II.	253
<i>Bergblau.</i> . . . . .	I.	194	Caolino . . . . .	II.	243
<i>Berillo</i> . . . . .	II.	59	Carbonfossile . . . . .	{ I.	24
<i>Bieberite</i> . . . . .	I.	237		{ I.	267
<i>Bimstein.</i> . . . . .	II.	246	<i>Carbonic-acid</i> . . . . .	I.	64
<i>Biotite</i> . . . . .	II.	167	Cassiterite . . . . .	I.	107
<i>Bittersala</i> . . . . .	I.	232	Celestina . . . . .	I.	209
<i>Bitterspath</i> . . . . .	I.	232	Cerussa . . . . .	I.	193
<i>Bituminous coal</i> . . . . .	I.	26	Cervantite . . . . .	I.	62
<i>Black-copper</i> . . . . .	I.	59	<i>Chalcantite</i> . . . . .	{ I.	231
<i>Bleiglans</i> . . . . .	II.	262		{ II.	363
<i>Bleispath</i> . . . . .	I.	193			

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
<i>Chalcooite</i> . . . . .	II.	253	Cromossido. . . . .	II.	363
<i>Chalcopyrite</i> . . . . .	II.	288	<i>Crysoite</i> . . . . .	II.	121
<i>Chalk</i> . . . . .	I.	217	Cuccheita . . . . .	II.	336
			<i>Cuivre</i> . . . . .	I.	37
<i>Chaux carbonatée</i> . . . . .	{ I.	150	<i>Cuivre bleu</i> . . . . .	I.	194
	{ I.	272	<i>Cuivre carbonaté vert</i> . . . . .	I.	196
	{ II.	363	<i>Cuivre hydrosilicieux</i> . . . . .	II.	222
<i>Chaux phosphatée</i> . . . . .	I.	261	<i>Cuivre muriaté</i> . . . . .	I.	59
Chermesite. . . . .	II.	311	<i>Cuivre piriteux</i> . . . . .	II.	288
			<i>Cuivre vitreux</i> . . . . .	II.	253
<i>Chonierit</i> . . . . .	{ II.	226	<i>Cuprite</i> . . . . .	I.	56
	{ II.	366	<i>Cyanite</i> . . . . .	II.	220
<i>Chromite</i> . . . . .	I.	147	<i>Cyanose</i> . . . . .	I.	231
<i>Chromoore</i> . . . . .	I.	146	Damurite . . . . .	II.	175
			Datolite. . . . .	II.	217
<i>Chromoxid</i> . . . . .	{ I.	146	Diallagio . . . . .	II.	80
	{ II.	363	Diaspro . . . . .	I.	104
<i>Chrysocolla</i> . . . . .	II.	222	Dinite . . . . .	II.	357
Cianite . . . . .	II.	220	Diopside. . . . .	II.	69
Cinabro . . . . .	II.	282	Dipiro, <i>Dipyr</i> . . . . .	II.	64
<i>Cinnabar</i> . . . . .	II.	282	Distene . . . . .	II.	220
Cipollino . . . . .	I.	172	Dolomite . . . . .	I.	173
<i>Clay</i> . . . . .	II.	245	<i>Eau</i> . . . . .	I.	58
<i>Cobalt arseniaté</i> . . . . .	I.	262	Edembergite . . . . .	II.	69
Cobaltina . . . . .	II.	328	<i>Eisen</i> . . . . .	I.	42
<i>Cölestin</i> . . . . .	I.	209	<i>Eisenblau</i> . . . . .	I.	161
			<i>Eisenglanz</i> . . . . .	I.	110
Conicrite . . . . .	{ II.	226	<i>Eisenkies</i> . . . . .	II.	312
	{ II.	366	<i>Eisenspath</i> . . . . .	I.	183
<i>Cookeit</i> . . . . .	II.	236	<i>Eisenvitriol</i> . . . . .	I.	234
<i>Copper</i> . . . . .	I.	37	Ematite. . . . .	I.	110
<i>Copper glance</i> . . . . .	II.	253	Epidoto . . . . .	II.	156
<i>Copper Pyrites</i> . . . . .	II.	288	Epsomite . . . . .	I.	232
<i>Copper-vitriol</i> . . . . .	I.	231	<i>Erdöl</i> . . . . .	II.	355
Coquimbite. . . . .	I.	237	Eritrina . . . . .	I.	262
<i>Cordierit</i> . . . . .	II.	111	<i>Erythrite</i> . . . . .	I.	262
Covellina . . . . .	II.	287	Erubescite . . . . .	II.	257
Crisocolla . . . . .	II.	222			
Crisolito . . . . .	II.	121			
Cromite . . . . .	I.	147			
Cromossido. . . . .	I.	146			

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
<i>Éritale</i> . . . . .	I.	62	Granato . . . . .	II.	121
<i>Étain oxidé</i> . . . . .	I.	107	<i>Graphit</i> . . . . .	{ I.	23
<i>Eucroite</i> . . . . .	II.	364		{ I.	265
<i>Eulandite</i> . . . . .	{ II.	118	<i>Grau-braunstein</i> . . . . .	I.	109
	{ II.	365	<i>Grauspiessglanz</i> . . . . .	II.	307
<i>Farina fossile</i> . . . . .	II.	10	<i>Green-vitriol</i> . . . . .	I.	234
<i>Federer</i> . . . . .	II.	332	<i>Grenat</i> . . . . .	II.	121
<i>Fer</i> . . . . .	II.	42	<i>Gypse</i> . . . . .	{ I.	217
<i>Fer carbonaté</i> . . . . .	I.	183		{ II.	363
<i>Fer cromaté</i> . . . . .	I.	147	<i>Halloysit</i> . . . . .	II.	240
<i>Fer Oligiste</i> . . . . .	I.	110	<i>Halotrichite</i> . . . . .	I.	239
<i>Fer oxidulé</i> . . . . .	{ I.	137	<i>Hartbraunstein</i> . . . . .	I.	108
	{ I.	271	<i>Häüyne</i> . . . . .	II.	187
<i>Fer phosphaté</i> . . . . .	I.	261	<i>Hematite</i> . . . . .	I.	110
<i>Ferro</i> . . . . .	I.	42	<i>Heulandit</i> . . . . .	{ II.	113
<i>Fer sulfuré blanc</i> . . . . .	II.	325		{ II.	365
<i>Fer titané</i> . . . . .	I.	126	<i>Hornblende</i> . . . . .	II.	85
<i>Fiorite</i> . . . . .	{ I.	42	<i>Houille</i> . . . . .	{ I.	24
	{ II.	9		{ I.	267
<i>Flint</i> . . . . .	I.	103	<i>Hydrogène sulfuré</i> . . . . .	II.	251
<i>Fluorina</i> . . . . .	I.	49	<i>Hydrosincite</i> . . . . .	I.	200
<i>Fluor spar — Fluor spath</i> . . . . .	I.	49	<i>Hypersthene</i> . . . . .	II.	65
<i>Galena</i> . . . . .	II.	262	<i>Idocrase</i> . . . . .	II.	138
<i>Garnet</i> . . . . .	II.	121	<i>Idrozinicite</i> . . . . .	I.	200
<i>Gas des marais</i> . . . . .	II.	354	<i>Ilvaite</i> . . . . .	II.	146
<i>Galbantimonera</i> . . . . .	I.	62	<i>Iolite</i> . . . . .	II.	111
<i>Gesso</i> . . . . .	{ I.	217	<i>Iperstane</i> . . . . .	II.	65
	{ II.	363	<i>Iron</i> . . . . .	I.	42
<i>Ghetite</i> . . . . .	I.	137	<i>Iron-glance</i> . . . . .	I.	110
<i>Giobertite</i> . . . . .	I.	182	<i>Jalite</i> . . . . .	II.	8
<i>Glauber-salt</i> . . . . .	I.	218	<i>Jamesonite</i> . . . . .	II.	332
<i>Glanz-Kohle</i> . . . . .	I.	25	<i>Jaspie</i> . . . . .	I.	104
<i>Gold</i> . . . . .	I.	41	<i>Kalinite</i> . . . . .	I.	233
<i>Goslarite</i> . . . . .	I.	234	<i>Kalkspath</i> . . . . .	I.	150
<i>Gothite</i> . . . . .	I.	137	<i>Kaolin</i> . . . . .	II.	243
<i>Grafito</i> . . . . .	{ I.	23	<i>Kermès</i> . . . . .	II.	311
	{ I.	265	<i>Kiesel</i> . . . . .	I.	100

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
<i>Kieselgalmey</i> . . . . .	II.	214	<i>Manganite</i> . . . . .	I.	109
<i>Kobaltblüthe.</i> . . . . .	I.	262	<i>Marcasite</i> . . . . .	II.	325
<i>Kohlensaure</i> . . . . .	I.	64	<i>Margarita</i> . . . . .	II.	238
<i>Krisolith</i> . . . . .	II.	121	<i>Marmatite</i> . . . . .	II.	276
<i>Kupfer</i> . . . . .	I.	37	<i>Marmi</i> . . . . .	I.	159
<i>Kupferglanz</i> . . . . .	II.	253	<i>Marshgas</i> . . . . .	II.	354
<i>Kupferhornern.</i> . . . . .	I.	59	<i>Mascagnina.</i> . . . . .	I.	214
<i>Kupferkies.</i> . . . . .	II.	288	<i>Masagnin</i> . . . . .	I.	214
<i>Kupferschwärze</i> . . . . .	I.	59	<i>Meerschaaum</i> . . . . .	II.	91
<i>Kupfervitriol</i> . . . . .	I.	231	<i>Meßte.</i> . . . . .	{ I. 64 II. 361	
Labradorite . . . . .	{ II. 96 II. 365		<i>Mejonite.</i> . . . . .	II.	140
Lagonite . . . . .	I.	256	<i>Melaconise</i> . . . . .	I.	59
Larderellite . . . . .	I.	258	<i>Melanteria</i> . . . . .	I.	234
Laumonite . . . . .	II.	161	<i>Menaocanite</i> . . . . .	I.	126
<i>Lead-glance.</i> . . . . .	II.	262	<i>Mennige</i> . . . . .	I.	62
<i>Leberkies</i> . . . . .	II.	305	<i>Mercurio.</i> . . . . .	I.	40
Lepidolite . . . . .	II.	173	<i>Messingblüthe</i> . . . . .	I.	201
Leucite . . . . .	II.	55	<i>Miloschite</i> . . . . .	II.	237
Leucopirite . . . . .	II.	353	<i>Mineral-coal</i> . . . . .	I.	24
<i>Licorit</i> . . . . .	II.	146	<i>Minio.</i> . . . . .	I.	62
Lignite . . . . .	{ I. 28 I. 267		<i>Mirabilite</i> . . . . .	I.	213
<i>Limestone</i> . . . . .	I.	150	<i>Mispickel</i> . . . . .	II.	329
Limonite. . . . .	{ I. 126 I. 271		<i>Moliddenite.</i> . . . . .	II.	328
Iltantrace . . . . .	I.	26	<i>Moorgas</i> . . . . .	II.	354
<i>Lülingit</i> . . . . .	II.	353	<i>Natrolite.</i> . . . . .	{ II. 141 II. 366	
<i>Magnesian limestone</i> . . . . .	I.	178	<i>Natron</i> . . . . .	I.	202
Magnesite . . . . .	I.	182	<i>Nitro.</i> . . . . .	I.	148
<i>Magnetic pyrites</i> . . . . .	II.	305	<i>Obsidian</i> . . . . .	II.	247
Magnetite . . . . .	{ I. 137 I. 271		<i>Oligoclasio</i> . . . . .	II.	51
Malachita . . . . .	{ I. 196 II. 361		<i>Onici.</i> . . . . .	I.	100
Mancinite . . . . .	II.	93	<i>Opale.</i> . . . . .	II.	4
<i>Manganese oxidé</i> . . . . .	I.	108	<i>Orneblenda.</i> . . . . .	II.	88
			<i>Oro</i> . . . . .	{ I. 41 II. 361	
			<i>Orthit</i> . . . . .	II.	166

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
<i>Orthose</i> . . . . .	II.	20	<i>Potasse nitraté</i> . . . . .	I.	148
<i>Ortose</i> . . . . .	II.	20	<i>Portite</i> . . . . .	II.	111
<i>Ossidiana</i> . . . . .	II.	247	<i>Prenite</i> . . . . .	II.	148
<i>Ossidulated iron</i> . . . . .	I.	137	<i>Prochlorite</i> . . . . .	II.	228
<i>Ottrelite</i> . . . . .	II.	176	<i>Pyrrargyrité</i> . . . . .	II.	335
<i>Paludite.</i> . . . . .	II.	354	<i>Pyrite</i> . . . . .	II.	312
<i>Panchina</i> . . . . .	I.	175	<i>Pyrite arsenicale</i> . . . . .	II.	329
<i>Paulit</i> . . . . .	II.	65	<i>Pyrite magnetique.</i> . . . .	II.	305
<i>Pektolit</i> . . . . .	II.	67	<i>Pyrolusite</i> . . . . .	I.	61
<i>Pennina</i> . . . . .	II.	227	<i>Pyrosclerite.</i> . . . . .	II. 225 II. 366	
<i>Peridot</i> . . . . .	II.	121	<i>Pyroxene</i> . . . . .	II.	69
<i>Petrolio</i> . . . . .	II.	355	<i>Pyrrhite.</i> . . . . .	II.	360
<i>Pettolite</i> . . . . .	II.	67	<i>Quarzo</i> . . . . .	I. 66 I. 268 II. 362	
<i>Picroanalcima</i> . . . . .	II.	109	<i>Quecksilber</i> . . . . .	I.	40
<i>Pierotonsonite.</i> . . . . .	II.	215	<i>Rame.</i> . . . . .	I. 37 I. 268	
<i>Pierre d'alun</i> . . . . .	I.	240	<i>Red-antimony</i> . . . . .	II.	311
<i>Pietra forte</i> . . . . .	I.	177	<i>Red-cobalt</i> . . . . .	I.	262
<i>Pietra paesina.</i> . . . . .	I.	177	<i>Red-vitriol</i> . . . . .	I.	237
<i>Piligno</i> . . . . .	I.	33	<i>Rhodhalose</i> . . . . .	I.	237
<i>Pirargirite</i> . . . . .	II.	335	<i>Ripidolite</i> . . . . .	II.	228
<i>Pirite</i> . . . . .	II.	312	<i>Rhodonite</i> . . . . .	II.	89
<i>Pirolusite</i> . . . . .	I.	61	<i>Rocksalt</i> . . . . .	I.	45
<i>Piromaca</i> . . . . .	I.	103	<i>Rothebiesglans</i> . . . . .	II.	311
<i>Pirosclerite</i> . . . . .	II. 225 II. 366		<i>Rodalose</i> . . . . .	I.	237
<i>Pirosseno</i> . . . . .	II.	69	<i>Rodonite</i> . . . . .	II.	89
<i>Pirrite</i> . . . . .	II.	360	<i>Salgemma</i> . . . . .	I.	45
<i>Pirrotina</i> . . . . .	II.	305	<i>Salpeter, Salpêtre.</i> . . . .	I.	148
<i>Pisolite</i> . . . . .	I.	192	<i>Sanidina</i> . . . . .	II.	37
<i>Pitticite.</i> . . . . .	II.	364	<i>Sassolino</i> . . . . .	I.	245
<i>Plomb carbonaté</i> . . . . .	I.	193	<i>Saussurrite</i> . . . . .	II.	102
<i>Plomb oxidé</i> . . . . .	I.	62	<i>Schneiderite.</i> . . . . .	II.	164
<i>Plomb sulfaté</i> . . . . .	I.	213	<i>Schwarskohle</i> . . . . .	I.	26
<i>Plomb sulfuré</i> . . . . .	II.	262	<i>Schwefel</i> . . . . .	I.	18
<i>Polluce</i> . . . . .	II.	57			
<i>Pomice</i> . . . . .	II.	246			
<i>Ponce.</i> . . . . .	II.	246			

	Vol.	Pag.
<i>Schwefelauere</i> . . . . .	I.	204
<i>Schwefelauere thonerde</i> . . . . .	L	239
<i>Schwefelwasserstoffgass</i> . . . . .	II.	251
<i>Schweifliges-anidrid</i> . . . . .	L	60
<i>Schwerspath</i> . . . . .	L	205
<i>Scuttarudite</i> . . . . .	II.	354
<i>Sel</i> . . . . .	L	45
<i>Sel amer</i> . . . . .	L	232
<i>Selce</i> . . . . .	I.	100
<i>Sepiolite</i> . . . . .	II.	91
<i>Serpentino</i> . . . . .	II.	180
<i>Sideratino</i> . . . . .	II.	364
<i>Siderose</i> . . . . .	L	183
<i>Silber</i> . . . . .	L	85
<i>Silberglanz</i> . . . . .	II.	253
<i>Silex</i> . . . . .	L	100
<i>Silver</i> . . . . .	L	85
<i>Silver glanz</i> . . . . .	II.	253
<i>Skutterudit</i> . . . . .	II.	354
<i>Sloanite</i> . . . . .	II.	216
<i>Smelite</i> . . . . .	II.	244
<i>Smettite</i> . . . . .	II.	241
<i>Smithsonite</i> . . . . .	L	186
<i>Smitsonite</i> . . . . .	I.	186
<i>Soapston</i> . . . . .	II.	89
<i>Solfatite</i> . . . . .	I.	204
<i>Solfidrite</i> . . . . .	II.	251
<i>Solfo</i> . . . . .	L	18
<i>Solforosite</i> . . . . .	L	60
<i>Sossurrite</i> . . . . .	II.	102
<i>Soude boratée</i> . . . . .	I.	257
<i>Soude carbonatée</i> . . . . .	I.	202
<i>Soude sulfatée</i> . . . . .	I.	213
<i>Soufre</i> . . . . .	L	18
<i>Spathic iron</i> . . . . .	L	183
<i>Speerkiee</i> . . . . .	II.	325
<i>Sperahise</i> . . . . .	II.	325

	Vol.	Pag.
<i>Sphalerite</i> . . . . .	II.	275
<i>Stalammiti</i> . . . . .	L	172
<i>Stalattiti</i> . . . . .	L	172
<i>Staurolite</i> . . . . .	II.	234
<i>Steatite</i> . . . . .	II.	90
<i>Steinbohle</i> . . . . .	I.	24
<i>Steinsalz</i> . . . . .	I.	45
<i>Stibina</i> . . . . .	II.	307
<i>Stilbite</i> . . . . .	II.	116
<i>Stipite</i> . . . . .	L	28
<i>Sulphatite</i> . . . . .	L	204
<i>Sulphur</i> . . . . .	L	18
<i>Sulphuretted hydrogen</i> . . . . .	II.	251
<i>Sulphuric acid</i> . . . . .	I.	204
<i>Sulphurous acid</i> . . . . .	L	60
<i>Talco</i> . . . . .	II.	89
	II.	365
<i>Talk-spath</i> . . . . .	I.	182
<i>Targionite</i> . . . . .	II.	262
<i>Thon</i> . . . . .	II.	245
<i>Thonsomite</i> . . . . .	II.	215
<i>Tinstons</i> . . . . .	L	107
<i>Titanisen</i> . . . . .	L	126
<i>Titanic iron</i> . . . . .	L	126
<i>Titanite</i> . . . . .	II.	12
<i>Tonsonite</i> . . . . .	II.	215
<i>Torba</i> . . . . .	L	35
<i>Tormalina</i> . . . . .	II.	194
<i>Tourmaline</i> . . . . .	II.	194
<i>Travertino</i> . . . . .	L	175
<i>Tremolite</i> . . . . .	II.	85
<i>Tufo calcare</i> . . . . .	L	175
<i>Turmalin</i> . . . . .	II.	194
<i>Valentinite</i> . . . . .	L	62
<i>Vivianite</i> . . . . .	L	261
<i>Vollastonite</i> . . . . .	II.	66
<i>Vesuviana</i> . . . . .	II.	138

	Vol.	Pag.		Vol.	Pag.
Villemito . . . . .	II.	120			
Volcanicglas . . . . .	II.	247	Ziguelina . . . . .	I.	56
Wasser . . . . .	I.	58		I.	268
Wasserglimmer . . . . .	II.	227		II.	361
Water . . . . .	I.	58	Zinc-bloom . . . . .	I.	200
Weichmangan . . . . .	I.	61	Zinc carbonatè . . . . .	I.	186
Weisspessglancers . . . . .	I.	62	Zinc sulfatè . . . . .	I.	234
White antimony . . . . .	I.	62	Zinc sulfurè . . . . .	II.	275
White copperas . . . . .	I.	237	Zincite . . . . .	I.	60
White lead-ore. . . . .	I.	193	Zincoise . . . . .	I.	200
White pyrites . . . . .	II.	325	Zinc oxidè . . . . .	I.	60
Willemite . . . . .	II.	120	Zinkit . . . . .	I.	60
Wollastonite . . . . .	II.	66	Zinco-path . . . . .	I.	186
		I.	Zinc-vitriol . . . . .	I.	234
		I.	Zinnober . . . . .	II.	282
Ziegelerz. . . . .	I.	268	Zinsteine. . . . .	I.	107
	II.	361	Zoisite . . . . .	II.	154

# INDICE

---

Silicati . . . . .	Pag. 1
Soprasilicati . . . . .	» 3
<i>Opale</i> . . . . .	» 4
<i>Titanite</i> . . . . .	» 12
<i>Petalite</i> . . . . .	» 14
<i>Ortose</i> . . . . .	» 20
<i>Albite</i> . . . . .	» 45
<i>Oligoclasio</i> . . . . .	» 51
<i>Leucite</i> . . . . .	» 55
<i>Polluce</i> . . . . .	» 57
<i>Berillo</i> . . . . .	» 59
<i>Dipiro</i> . . . . .	» 64
<i>Iperstene</i> . . . . .	» 65
<i>Vollastonite</i> . . . . .	» 66
<i>Pettolite</i> . . . . .	» 67
<i>Pirosseno</i> . . . . .	» 69
<i>Diallagio</i> . . . . .	» 80
<i>Anfibolo</i> . . . . .	» 85
<i>Rodonite</i> . . . . .	» 89
<i>Talco</i> . . . . .	» ivi
<i>Sepiolite</i> . . . . .	» 91
<i>Mancinite</i> . . . . .	» 93
<i>Labradorite</i> . . . . .	» 96
<i>Analcima</i> . . . . .	» 109
<i>Iolite</i> . . . . .	» 111
<i>Portite</i> . . . . .	» ivi
<i>Eulandite</i> . . . . .	» 113
<i>Stilbite</i> . . . . .	» 116
Silicati normali. . . . .	» 118

<i>Villemite.</i>	Pag.	120
<i>Crisolito.</i>	»	121
<i>Granato.</i>	»	ivi
<i>Auina.</i>	»	137
<i>Vesuviana.</i>	»	138
<i>Mejonite.</i>	»	140
<i>Natrolite.</i>	»	141
<i>Prenite.</i>	»	143
<i>Iloaite.</i>	»	146
<i>Zoisite.</i>	»	154
<i>Epidoto.</i>	»	156
<i>Laumonite.</i>	»	161
<i>Allanite.</i>	»	166
<i>Assinite.</i>	»	ivi
<i>Biotite.</i>	»	167
<i>Lepidolite.</i>	»	173
<i>Damurite.</i>	»	175
<i>Ottrelite.</i>	»	176
Sottosilicati	»	178
<i>Serpentino.</i>	»	180
<i>Tormalina.</i>	»	194
<i>Calamina.</i>	»	214
<i>Tonsonite.</i>	»	215
<i>Andalusite.</i>	»	217
<i>Datolite.</i>	»	ivi
<i>Cianite.</i>	»	220
<i>Crisocolla.</i>	»	222
<i>Pirosclerite.</i>	»	225
<i>Conicrite.</i>	»	226
<i>Pennina.</i>	»	227
<i>Ripidolite.</i>	»	228
<i>Margarita.</i>	»	233
<i>Staurolite.</i>	»	234
<i>Cuccheite.</i>	»	236
<i>Miloschite.</i>	»	237

## APPENDICE AI SILICATI

<i>Allofane.</i>	»	239
<i>Alloisite.</i>	»	240
<i>Caolino.</i>	»	243
<i>Argilla.</i>	»	245

VETRI VULCANICI

<i>Pomice</i> . . . . .	Pag. 246
<i>Ossidiana</i> ! . . . . .	» 247
 Silicato incerto. . . . .	 » 248

SOLFURI

<i>Solfidrite</i> . . . . .	» 251
<i>Argirose</i> . . . . .	» 253
<i>Calcosina</i> . . . . .	» ivi
<i>Erubescite</i> . . . . .	» 257
<i>Galena</i> . . . . .	» 262
<i>Blenda</i> . . . . .	» 275
<i>Cinabro</i> . . . . .	» 282
<i>Coellina</i> . . . . .	» 287
<i>Calcopirite</i> . . . . .	» 288
<i>Pirrotina</i> . . . . .	» 305
<i>Stibina</i> . . . . .	» 307
<i>Chermesite</i> . . . . .	» 311
<i>Pirite</i> . . . . .	» 312
<i>Sperchise</i> . . . . .	» 325
<i>Moliddenite</i> . . . . .	» 328
<i>Cobaltina</i> . . . . .	» ivi
<i>Arsenicopirite</i> . . . . .	» 329

SOLFOSALI

<i>Jamesonite</i> . . . . .	» 332
<i>Pirargirite</i> . . . . .	» 335
<i>Burnonite</i> . . . . .	» ivi
<i>Bulangerite</i> . . . . .	» 337
<i>Panabase</i> . . . . .	» 339
<i>Meneghinite</i> . . . . .	» 344
<i>Geocronite</i> . . . . .	» 351

ARSENIURI

<i>Leucopirite</i> . . . . .	» 353
<i>Scutterudite</i> . . . . .	» 354

CARBURI

<i>Paludite</i> . . . . .	» ivi
---------------------------	-------

<i>Petrolio</i> . . . . .	Pag. 355
<i>Branchite</i> . . . . .	» 356

## OSSICARBURI

<i>Bombiccite</i> . . . . .	» 358
-----------------------------	-------

## SPECIE INCERTE

<i>Pirrite</i> . . . . .	» 360
--------------------------	-------

## APPENDICE

## Aggiunte al I. volume

<i>Oro</i> . . . . .	» 351
<i>Ziguelina, Azzurrite e Malachita</i> . . . . .	» ivi
<i>Mefite</i> . . . . .	» ivi
<i>Quarzo</i> . . . . .	» 362
<i>Cromossido</i> . . . . .	» 363
<i>Calcite</i> . . . . .	» ivi
<i>Arragonite</i> . . . . .	» ivi
<i>Gesso</i> . . . . .	» ivi
<i>Calcantite</i> . . . . .	» ivi
<i>Apalite</i> . . . . .	» 364
<i>Eucroite</i> . . . . .	» ivi
<i>Pitticite</i> . . . . .	» ivi

## Aggiunte al II. volume

<i>Labradorite</i> . . . . .	» 365
<i>Talco</i> . . . . .	» ivi
<i>Eulandite</i> . . . . .	» ivi
<i>Natrolite e Cabasite</i> . . . . .	» 366
<i>Pirosclerite e Conicrite</i> . . . . .	» ivi

Indice dalle principali giaciture di minerali della  
Toscana e delle specie proprie a ciascuna  
di esse; ossia *itinerario mineralogico* per  
la Toscana. . . . .

»	» 367
Indice delle principali cave e miniere . . . . .	» 389
Indice alfabetico dei minerali descritti . . . . .	» 391

# ERRATA - CORRIGE

---

## VOL. I. (1).

	ERRATA	CORRIGE
Pag. 14 lin. 8.	<i>A. Sistem</i>	<i>A. System</i>
» 39 » 30.	ossivero	o pure
» 62 » 5.	<i>ossidé</i>	<i>oxidé</i>
» 83 » 18.	primo . . . . secondo	secondo . . . . primo
» 107 » 25.	<i>Zin-stone</i>	<i>Tin-stone</i>
» 113 » 9.	715	715, 101, 433, 774
» 204 » 11.	riacquistono	riacquistano
» 237 » 18.	porge	porgono

Oltre a ciò a pag. 95, lin. 15 è messo fra i romboedri diretti 320, che è inverso; e a pag. 245, lin. 13 è detto essere nella provincia di Grosseto i soffioni di Castelnuovo, Serazzano e Lustignano, che sono invece in quella di Pisa; e poichè parlo di soffioni mi giova avvertire come la formula del carburo idrico a pag. 249 debba scriversi  $H^4C$ , che tale è appunto la composizione atomica di questo carburo, che è il così detto gasse delle paludi; io la riportai tale quale ( $H^4C^2$  o  $H^2C$ ) è scritta dagli autori.

## VOL. II.

pag. 13 lin. 23.	$Onp = Onp$	$Onp = 021$
» id. » 34.	$o^3, e^{1/2}$	$e^{1/2}, o^2$
» 28 » 31.	Prismi	Facce
» 32 » 26.	quella di	quelle di
» 86 » 19.	Collomandrina	Collemandrina
» 210 » 32.	$\chi 100$	100
» 223 » 17.	1, 95 a 25	1, 95 a 2, 25
» 288 » 28.	<i>Chalcoopyrite</i>	<i>Chalcopyrite</i>

(1) Correzioni da aggiungersi alle già rammentate alla fine del I. volume di questi studj..

## AVVERTENZA

---

**L'APPENDICE BIBLIOGRAFICA che doveva esser compresa  
in questo secondo volume, sarà stampata a parte.**







